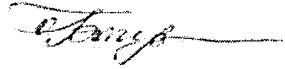


На правах рукописи



**Багузова Ольга Валентиновна**

**Нечетко-сетевые компьютеризированные инструменты организации  
адаптивной оценки эффективности бизнес-планирования  
развития авиастроительных предприятий**

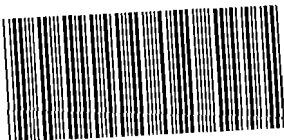
**Специальности:**

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

29 АВГ 2013



005532308

Москва – 2013

Работа выполнена в филиале ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске на кафедре менеджмента и информационных технологий в экономике

**Научный руководитель:**

Какатунова Татьяна Валентиновна, доктор экономических наук, доцент, филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике

**Научный консультант:**

Гавриленко Николай Иванович, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», профессор кафедры менеджмента и маркетинга

**Официальные оппоненты:**

Салмин Сергей Павлович, доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», профессор кафедры информационных технологий в предпринимательской деятельности;

Елизарьев Валентин Егорович, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», профессор кафедры логистики и экономической информатики

**Ведущая организация:**


Санкт-Петербургский государственный университет

Защита состоится «24» сентября 2013 г. в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.204.10 при РХТУ им. Д.И. Менделеева по адресу: 125047, Москва, Миусская пл., д. 9, Конференц-зал (ауд. 443)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-библиотечном центре РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Автореферат разослан «23» августа 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
Д 212.204.10  
д.э.н., профессор



З.В. Вдовенко

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы работы.** В настоящее время одной из стратегических задач государственной политики по переходу от сырьевно-ориентированной модели российской экономики к приоритету высоких технологий, осуществляемого в значительной степени за счет развертывания наукоемких производств, является технологическая модернизация отечественного авиастроения, которая сможет обеспечить устойчивое развитие практически всех отраслей народного хозяйства.

Сегодня в российском авиастроении, к сожалению, существует ряд проблем, обусловленных резким сокращением в 1990-е годы объемов государственного финансирования, оттоком научных и инженерных кадров, закрытием или перепрофилированием многих авиационных заводов и конструкторских бюро. Вследствие разрушения сформированной в советское время научно-исследовательской, производственно-технологической и материально-технической базы Россия существенно отстает от лидеров мирового авиастроения.

Согласно академику РАН, директору ВИАМа Каблову Е.Н., одним из перспективных путей выхода из сложившейся ситуации является активизация инновационно-инвестиционной деятельности, направленной на развитие фундаментальных и прикладных исследований в области материаловедения и авиастроения, воссоздание инженерно-технологической базы, разработку инновационных образцов авиатехники, что позволит российской авиапромышленности вернуть утраченные за последние два десятилетия позиции и занять определенную нишу на мировом авиарынке.

Важное значение в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью имеет бизнес-планирование, которое формирует цели функционирования и перспективного развития предприятия и направлено на разработку комплекса мероприятий по их достижению и прогнозирование эффективности реализации бизнес-проектов.

Основные теоретические и практические вопросы организации бизнес-планирования в промышленности рассмотрены в трудах зарубежных и отечественных ученых Алексеевой М.М., Альберта М., Богомолова А.Ю., Бринка И.Ю., Бугулова Э.Р., Варакута С.А., Владимировой Л.П., Горемькина В.А., Егорова Ю.Н., Иванниковой И.А., Кравченко Н.А., Лепуновой С.И., Лившица В.Н., Липсица И.В., Льюиса К.Д., Ляпунова С.И., Маниловского Р.Г., Марковой В.Д., Мескона М.Х., Морозова Т.Г., Петрова А.Н., Пикулькина А.В., Платоновой Н.А., Попова В.Н., Поповой В.М., Савельевой Н.А., Туркача А.А., Ушакова И.И., Хана Д., Харитоновой Т.В., Хедоури Ф.М., Черняка В.З., Шепеленко Г.И. и других.

Анализ трудов этих ученых показал, что создание эффективной системы бизнес-планирования развития промышленного предприятия, направленной на разработку и реализацию перспективных бизнес-проектов, позволит заблаговременно обнаруживать слабые стороны, а также выявлять риски, оказывающие наибольшее воздействие на его функционирование, с целью их дальнейшей минимизации.

Методические основы организации бизнес-планирования в авиастроении нашли отражение в трудах Богдановой Л.С., Братухина А.Г., Клочкова В.В., Крысина В.Н., Ляшко Е.Ф., Маврицкого В.И., Макарова В.М., Махитко В.П., Сандомирского Е.М., Саркисяна С.А., Слоткай И.И., Старика Д.Э., Тихомирова В.И., Хижника А.Н., а также в диссертационных работах Гусевой Ж.И., Климова Д.А., Кузавко А.С., Литвинчука Ю.Я., Щукина Э.А. и других. В их работах показано, что в современных

условиях развития экономики, глобализации и повышения географической мобильности населения особое значение приобретает проблема развития гражданской авиации, что обуславливает целесообразность построения системы бизнес-планирования и контроля реализации инвестиционно-инновационных проектов, которая будет учитывать уровень научно-технического развития, текущие и перспективные рыночные потребности, отраслевые особенности и технологические возможности отечественного авиапрома.

Особую роль в бизнес-планировании деятельности промышленного предприятия играет многофакторная оценка его внутренней и внешней среды, которая характеризует ключевые ресурсы, накопленный интеллектуальный опыт и стратегический потенциал, а также благоприятные возможности микро- и макроокружения, необходимые для успешной реализации бизнес-проекта в нестационарных условиях.

Вопросам разработки экономико-математических методов и моделей бизнес-планирования деятельности промышленных предприятий в условиях неопределенности посвящены работы ученых Белозерского А.Ю., Дли М.И., Гармаша А.В., Канторовича Л.В., Карасева А. И., Кремера Н.Ш., Мельника М.М., Мешалкина В.П., Новиковой Н.В., Орлова А.И., Орловой И.В., Росса Г.В., Тельнова Ю.Ф., Савельевой Т.И., Федосеева В.В. В диссертациях Гарасва И.Н., Дологова А.И., Ильина А.А., Ильиных Ю.М., Илясовой Т.В., Тютриной М.А., Фасхиева А.А. показано, что оценка состояния сложных экономических систем является трудно формализуемой задачей ввиду необходимости учета большего числа количественных и качественных факторов, а также наличия сложных взаимосвязей между ними. В этой связи для диагностики внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия целесообразно использовать интеллектуальные методы, которые позволяют оценивать разнотипные факторы, осуществлять их согласование и агрегирование.

Проблемам создания инструментов оценки перспективности реализации бизнес-проектов, в том числе с применением методов искусственного интеллекта, посвящены выполненные в 2000-х годах диссертации Гареева Т.Ф., Гилева А.В., Гриневой Н.В., Забосва М.В., Немтиновой Ю.В., Ореховой Н.Ю., Пачковского Э.М., Пашкова Д.Е., Рытикова С.А. Однако в этих работах не рассмотрены вопросы создания методического и информационного обеспечения анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия, что обусловлено особой спецификой авиастроения, его высокой наукоемкостью и ресурсопотреблением, сложными взаимосвязями с другими смежными отраслями российской экономики, а также сильной зависимостью от международной экономической и политической ситуации.

В качестве экономико-математического метода проведения диагностики состояния сложных объектов можно использовать растущие пирамидальные сети (РПС), которые позволяют обрабатывать слабоструктурированную информацию и нетребовательны к размерам выборки. Практическому применению данного математического аппарата посвящены работы Ващенко Н.Д., Величко В.Ю., Гладуна В.П., Гладуна Г.С., Куксина Р.П., Михайлова Л.С., Новосельцева В.И., Тарасова А.К., Якеменко Г.В. Однако для экономических задач, особенно в наукоемких отраслях, характерны сложные взаимосвязи между факторами и объектами, что приводит к необходимости использования нечетко-логических методов.

Вышеизложенное определяет актуальность научной задачи разработки специ-

альных инструментов адаптивной оценки эффективности бизнес-планирования деятельности авиастроительного предприятия, основанных на применении нечетких пирамидальных сетей для анализа его внутренней и внешней среды и нечетко-логической процедуры многофакторной оценки перспективности реализации бизнес-проекта, которая имеет существенное значение для развития математических и инструментальных методов анализа эффективности бизнес-планирования в условиях неопределенности информации о внутренней и внешней среде.

**Цель работы** состоит в разработке нечетко-сетевых инструментов информационной поддержки анализа эффективности бизнес-планирования, основанных на логико-информационной модели реализации бизнес-проекта в авиастроении, применении нечетких пирамидальных сетей для диагностики внутренней и внешней среды предприятия в условиях неопределенности, процедуры оценки перспективности реализации бизнес-плана, а также в создании архитектуры компьютеризированной экспертно-диагностической системы анализа целесообразности реализации бизнес-проекта.

Для реализации этой цели поставлены и решены следующие **задачи работы**:

1. Анализ современных подходов к разработке и оценке бизнес-планов промышленного предприятия и существующих математических и инструментальных методов диагностики его внутренней и внешней среды в условиях неопределенности.
2. Анализ современного состояния и тенденций развития отечественного авиастроения; выявление основных особенностей бизнес-планирования в отрасли.
3. Разработка логико-информационной модели организации бизнес-планирования инновационно-инвестиционной деятельности авиастроительного предприятия в условиях неопределенности.
4. Разработка концептуально-факторной модели оценки возможностей осуществления бизнес-плана авиастроительного предприятия, описывающей основные направления исследования его внутренней и внешней среды.
5. Разработка алгоритмов построения, обучения и применения нечетких пирамидальных сетей для диагностики внутренней и внешней среды предприятия.
6. Разработка процедуры проведения оценки целесообразности реализации бизнес-проекта в авиастроении.
7. Разработка архитектуры компьютеризированной экспертно-диагностической системы анализа бизнес-планов авиастроительного предприятия.
8. Практическое применение предложенных нечетко-сетевых инструментов оценки эффективности бизнес-планирования инновационно-инвестиционной деятельности в ОАО «Смоленский авиационный завод» в условиях неопределенности.

**Объектом работы** являются авиастроительные предприятия РФ.

**Предметом работы** являются бизнес-процессы разработки и оценки экономической эффективности планирования проектов в авиастроении с использованием математических и инструментальных методов.

**Научная новизна работы заключается в следующем:**

1. На основе результатов анализа современных подходов к исследованию внутренней и внешней среды предприятия и особенностей оценки бизнес-планов в промышленности разработана логико-информационная модель организации бизнес-планирования в авиастроении, описывающая основные направления исследования

перспективности реализации бизнес-проектов, а также предложено использование аппарата растущих пирамидальных сетей для диагностики внутреннего состояния предприятия и его внешнего окружения, который позволяет в условиях недостатка статистических данных получать результаты с высокой степенью обоснованности.

2. На основе результатов анализа особенностей организации бизнес-планирования в авиастроении предложена концептуально-факторная модель оценки возможностей осуществления бизнес-плана инновационно-инвестиционной деятельности предприятия, которая в отличие от известных описывает ключевые показатели состояния внутренней и внешней среды предприятия, влияющие на реализацию основных бизнес-процессов по созданию и эксплуатации авиатехники, а также отражает факторы, формирующие текущие и перспективные потребности в развитии воздушного транспорта.

3. Разработана методика создания нечеткой пирамидальной модели для диагностики состояния предприятия и его окружения, представленная в виде алгоритма построения сети, который в отличие от предложенного Гладуном В.П. позволяет оценивать взаимозависимости рецепторов на основе расчета корреляционных показателей, и алгоритма обучения, который отличается наличием процедуры определения силы влияния вершин на вышестоящие концепторы и заключается в расстановке «цветных» контрольных вершин на основе оценки показателя значимости узлов.

4. Разработана многоэтапная процедура применения нечеткой пирамидальной модели для анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия, которая предполагает решение задачи восходящего просмотра сети, связанного с диагностикой внутренней и внешней среды предприятия на основе оценки набора количественных и качественных показателей, и задачи нисходящего просмотра сети, заключающегося в выявлении набора факторов, оказывающих наибольшее влияние на формирование определенного состояния с целью последующей разработки комплекса управленческих мероприятий по улучшению текущей ситуации.

5. Разработана компьютеризированная процедура оценки целесообразности реализации бизнес-проекта в авиастроении, отличающаяся использованием этапов сбора статистической информации о внутреннем состоянии и внешнем окружении предприятия, ее обработки с помощью нечетких пирамидальных сетей и интерпретации результатов путем применения нечетко-логических методов для агрегирования оценок внутренней и внешней среды, показателей экономической эффективности, технической проработанности бизнес-проекта и различных элементов бизнес-плана по его реализации с целью принятия рациональных управленческих решений.

#### **Теоретическая и практическая значимость.**

1. Предложенные логико-информационная модель бизнес-планирования в авиастроении и концептуально-факторная модель оценки возможностей осуществления бизнес-плана инновационно-инвестиционной деятельности в условиях неопределенности имеют определенное значение для развития методологии и инструментов стратегического бизнес-планирования на промышленных предприятиях.

2. Разработанные математический аппарат диагностики внутренней и внешней среды предприятия, основанный на применении нечетких пирамидальных сетей, и процедура оценки целесообразности реализации бизнес-проекта в авиастроении имеют существенное значение для развития инструментов экономико-

математического моделирования бизнес-планирования и анализа эффективности бизнес-процессов в промышленности.

**Методологической базой** работы являются системный анализ экономических явлений и процессов; методы экономического анализа; теория инвестиционного, информационного и проектного менеджмента; методы искусственного интеллекта; теория проектирования сложных информационных систем; научные положения и выводы, сформулированные в трудах отечественных и зарубежных ученых по экономико-математическому моделированию процессов бизнес-планирования в условиях неопределенности.

**Информационной базой** работы являются данные Министерства промышленности и торговли РФ, Росстата, Росавиации, государственные стандарты, законодательные и нормативно-правовые акты РФ по тематике диссертации.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Логико-информационная модель организации бизнес-планирования в авиастроении, описывающая основные направления исследования перспективности реализации бизнес-проекта предприятия.

2. Концептуально-факторная модель анализа возможностей реализации бизнес-плана осуществления инновационно-инвестиционной деятельности в авиастроении в условиях неопределенности.

3. Методика создания нечеткой пирамидальной модели для диагностики состояния авиастроительного предприятия и его окружения.

4. Процедура применения нечеткой пирамидальной модели для анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия.

5. Компьютеризированная процедура проведения оценки целесообразности реализации бизнес-проекта в авиастроении.

**Достоверность и обоснованность** научных результатов, выводов и рекомендаций диссертации определяются корректным применением теорий стратегического, инвестиционного, информационного и проектного менеджмента, методов финансового и экономического анализа, методов теории искусственного интеллекта и теории нечетких множеств, аппарата растущих пирамидальных сетей, а также учетом особенностей российского авиастроения. Выводы и предложения диссертационной работы не противоречат известным теоретическим и практическим результатам, содержащимся в трудах отечественных и зарубежных ученых по бизнес-планированию деятельности промышленных предприятий с использованием математических и инструментальных методов экономики.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на XXIII Международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях» (Смоленск, 2010 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Модель российской экономической системы: тенденции, проблемы и перспективы целеполагания и отраслевого менеджмента» (Волгоград, 2010 г.), VIII Международной научно-технической конференции «Энергия-2013» (Иваново, 2013 г.), IX и X Международных научно-технических конференциях «Информационные технологии, энергетика и экономика» (Смоленск, 2012-2013 г.), II и III Международных научно-практических конференциях «Информатика, математическое моделирование, экономика» (Смоленск, 2012-2013 г.), II Всероссийской

ском конгрессе молодых ученых (Санкт-Петербург, 2013 г.), а также научных семинарах филиала Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске.

**Публикации.** Основные результаты диссертационной работы отражены в 18 публикациях, в том числе в 4 статьях в изданиях перечня ВАК. Общий объем публикаций составил 23,5 п.л., в том числе лично автору принадлежит 14,1 п.л.

### **Оглавление диссертации**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

#### **1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

1.1 Бизнес-план как инструмент стратегического планирования развития промышленного предприятия в условиях неопределенности

1.2 Современные подходы к разработке и анализу бизнес-планов крупных промышленных предприятий

1.3 Анализ существующих методов оценки внутренней и внешней среды промышленных предприятий

1.4 Логико-информационная модель организации бизнес-планирования в промышленности в условиях неопределенности

1.5 Выводы по главе

#### **2 РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКО-СЕТЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ АНАЛИЗА ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

2.1 Современное состояние и перспективы развития российских авиастроительных предприятий

2.2 Концептуально-факторная модель анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия

2.3 Методика построения нечеткой пирамидальной модели и ее применения для анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия

2.4 Процедура построения нечетко-логических систем как элемента нечеткой пирамидальной модели

2.5 Выводы по главе

#### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ АДАПТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ НА АВИАСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

3.1 Процедура оценки целесообразности реализации бизнес-проектов предприятия в условиях неопределенности

3.2 Архитектура компьютеризированной экспертно-диагностической системы анализа перспективности реализации бизнес-плана авиастроительного предприятия

3.3 Результаты практического использования компьютеризированных инструментов для бизнес-планирования в ОАО «Смоленский авиационный завод»

3.4 Выводы по главе

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

#### **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

#### **СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ**

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ А. Копии свидетельств на программные продукты, реализован-**



ные с использованием модифицированного аппарата РПС

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Справка о практическом использовании результатов диссертации в ОАО «Смоленский авиационный завод»

### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность сформулированной научной задачи; изложены основная цель и задачи диссертационной работы; определены предмет и объект работы; описана теоретическая и практическая значимость основных результатов диссертации; изложены выносимые на защиту положения; приведены данные об апробации работы и основных публикациях по теме.

**В первой главе «Анализ современных научных исследований по организации бизнес-планирования в промышленности»** рассмотрена роль бизнес-планирования в развитии промышленного предприятия; описаны современные подходы к разработке и анализу бизнес-планов крупного промышленного предприятия в условиях неопределенности; проанализированы существующие математические и инструментальные методы оценки внутренней и внешней среды предприятия; предложена логико-информационная модель организации бизнес-планирования в промышленности.

Согласно «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» основным способом динамического развития отечественной промышленности является государственная поддержка инновационно-инвестиционных процессов, которая должна быть направлена на активизацию научных исследований, обновление материально-технической и производственно-технологической базы, внедрение ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, что приведет к созданию наукоемких производств конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью.

В современных нестабильных экономических условиях особое значение при стратегическом управлении промышленным предприятием приобретает бизнес-планирование, которое связано с разработкой бизнес-проектов, нацеленных на обеспечение нормального функционирования предприятия и создание условий для его научно-технического развития, оценкой бизнес-планов их реализации и отбором эффективных проектов, а также прогнозированием перспектив деятельности предприятия с учетом неопределенности.

Анализ исследований отечественной и зарубежной научной литературы показал, что основными объектами бизнес-планирования в промышленности являются:

1) производственно-хозяйственная деятельность (определение стратегии и основных направлений развития предприятия; формирование производственных, финансовых, маркетинговых и иных показателей; привлечение финансово-кредитных ресурсов и т.д.);

2) инвестиционная деятельность, связанная с капитальными вложениями в основные фонды предприятия (планирование разработки и реализации инвестиционного проекта, а также поиск и привлечение инвестиций);

3) инновационная деятельность по созданию / разработке и коммерциализации / освоению новшеств (продукции с новыми потребительскими свойствами или новой производственной технологии, организационно-экономического способа управления и т.д.).

Важную роль в бизнес-планировании играет анализ перспективности реализации бизнес-проекта по следующим направлениям:

1) оценка внутренней среды предприятия, т.е. исследование материальных и нематериальных ресурсов предприятия, а также технологических возможностей и интеллектуального потенциала, необходимых для реализации бизнес-проекта;

2) оценка внешней среды, т.е. выявление рыночных возможностей для практического внедрения результатов бизнес-проекта, а также определение потенциальных угроз и прогнозирование рискованных ситуаций в условиях неопределенности;

3) экспертиза бизнес-проекта, которая охватывает производственно-технологические, организационно-экономические и экологические аспекты его реализации.

В настоящее время разработано множество методов оценки внутренней и внешней среды, применяемых в стратегическом, инвестиционном и инновационном менеджменте, а также при проведении проектного и портфельного анализа.

В зарубежной практике для исследования состояния предприятия принято использовать *SWOT*-анализ и его углубленный вариант в виде *SNW*-анализа, а также различные матричные инструменты (модели *Boston Consulting Group*, *PIMS*, *GE/McKinsey*, *Sheel/DPM*, *ADL/LC*, *Hofer/Schendel*). Данные методы позволяют оценивать сильные и слабые стороны предприятия, выявлять его внутренние возможности, определять конкурентные позиции, а также прогнозировать направления изменения бизнес-состояния в ближайшей и отдаленной перспективе.

Для анализа внешней среды широкое применение получили *SWOT*-анализ, *PEST*-анализ и его различные модификации, исследование профиля среды, анализ «пяти сил» М. Портера, метод «5×5» А.Х. Меска, мета-анализ на основе техники Шмидта-Хантера. Данные методы позволяют проводить оценку непосредственного окружения предприятия (поставщиков, потребителей, конкурентов и т.д.) с целью определения потенциальных возможностей реализации инвестиционного проекта, а также исследование макросреды, оказывающей косвенное воздействие на деятельность предприятия (политические, правовые, макроэкономические, экологические, технологические и другие факторы).

Однако вышеуказанные методы анализа внутренней и внешней среды предприятия основаны на качественных оценках отдельных сфер деятельности, что не формирует исчерпывающей картины текущей ситуации. В то же время совместное использование нескольких модифицированных инструментов анализа среды предприятия не позволяет получить согласованные результаты, поскольку зачастую не соотносятся используемые измерения. Таким образом, они не дают объективного описания текущего состояния внутренней и внешней среды предприятия, что существенно затрудняет своевременное принятие актуальных и научно обоснованных управленческих решений в условиях неопределенности.

В связи с этим особую актуальность приобретает решение новой научной задачи разработки инструментально-методического подхода к организации диагностики состояния внутренней и внешней среды предприятия, основанного на анализе особенностей ее составляющих, с целью своевременного принятия управленческих решений по повышению эффективности реализации бизнес-проектов.

Для выбора эффективного метода анализа внутренней и внешней среды промышленного предприятия проведен анализ особенностей его функционирования,

позволивший выявить следующие ограничения:

1. Необходимость агрегирования разнотипных данных, полученных при анализе различных сфер деятельности (например, при оценке внешней среды исследуется политическая обстановка, научно-техническое развитие в рассматриваемой области, ресурсный потенциал и т.д.).

2. Использование качественно-смысловых (естественно-языковых) описаний для характеристики различных областей (например, нормативно-правовой базы, регламентирующей инновационно-инвестиционную деятельность в регионе).

3. Недостаток статистических данных, что исключает возможность использования традиционных методов математической статистики и теории вероятностей.

4. Сложность определения степени влияния различных факторов на формирование различных событий или состояний.

5. Наличие взаимозависимости (корреляции) между факторами, формирующими определенные состояния или события.

Приведенные ограничения обуславливают необходимость использования интеллектуальных методов, среди которых наиболее предпочтительными являются логико-лингвистические модели, которые оперируют понятиями (состояниями / событиями) и логическими связями между ними.

Для отображения взаимосвязей между понятиями предметной области автором предложено использование растущих пирамидальных сетей (РПС), которые позволяют обрабатывать слабоструктурированные данные. В отличие от других сетевых моделей представления знаний (например, семантических, нейронных, гибридных и т.д.) для обучения РПС не требуется большой объем априорной информации, накопление которой в области микроэкономики весьма затруднительно.

Для определения степени влияния одних факторов на другие целесообразно использовать методы нечеткой логики, которые на основе экспертного опыта позволяют оценивать потенциальную возможность того, что состояние организационно-экономической системы будет обусловлено реализацией некоторого события. Это обстоятельство приводит к необходимости модификации исходного аппарата растущих пирамидальных сетей путем введения элементов нечетко-логического вывода для решения управленческих задач в условиях неопределенности внешней среды и недостатка статистических данных.

Проведенный анализ особенностей функционирования промышленных предприятий и научно-методических подходов к организации их инновационно-инвестиционной деятельности позволил выявить основные составляющие внутренней и внешней среды, а также ключевые направления их исследования на различных этапах бизнес-планирования. На рисунке 1 представлена логико-информационная модель организации бизнес-планирования на примере авиастроительного предприятия.

**Во второй главе «Разработка нечетко-сетевых инструментов анализа внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия»** проведен анализ современного состояния и перспектив развития российских авиастроительных предприятий; выявлены особенности бизнес-планирования в авиастроении и описаны ключевые направления исследования бизнес-процессов в данной отрасли; разработаны алгоритмы построения, обучения и применения нечетких пирамидальных сетей для исследования внутренней и внешней среды предприятия.

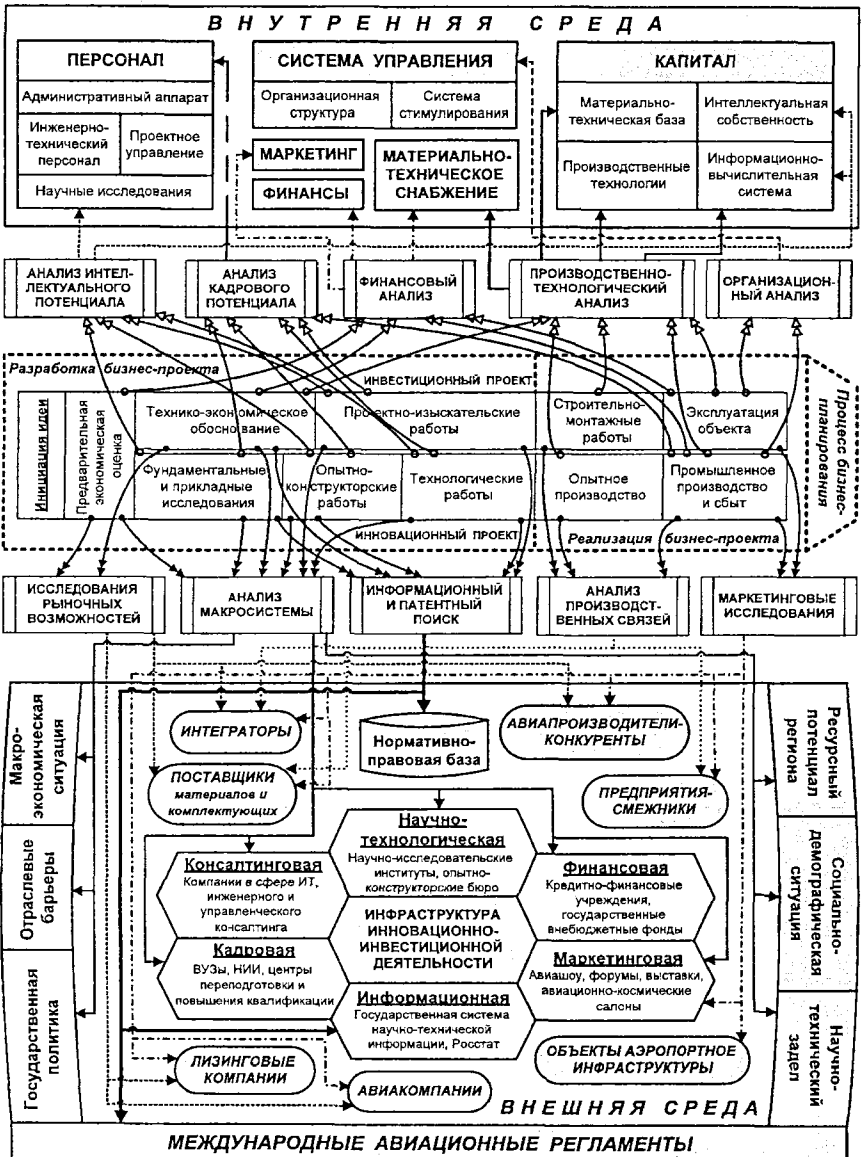


Рисунок 1 – Логико-информационная модель бизнес-планирования в авиационной отрасли

В современных условиях авиастроение играет ключевую роль в обеспечении динамического развития отечественной экономики, поскольку оно является потребителем продукции многих отраслей народного хозяйства (металлургии, наноиндустрии, нефтехимии, топливно-энергетического комплекса, машиностроения и т.д.), а также решает стратегически важные социально-экономические и политические задачи обеспечения национальной безопасности, удовлетворения транспортных потребностей населения и хозяйствующих субъектов, а также создания рабочих мест.

В XX веке Россия была одним из лидеров мирового авиастроения, однако в постсоветские кризисные годы произошло сокращение финансирования, снижение платежеспособного спроса на авиатранспортные услуги, что привело к резкому спаду объемов производства авиатехники. В настоящее время наблюдается повышение спроса на пассажиро- и грузоперевозки, однако штучное производство авиатехники привело к выходу на отечественный рынок крупнейших зарубежных компаний *Boeing* и *Arbus*, собирающих около 500 единиц в год. В таблице 1 представлены основные показатели развития гражданской авиации и авиастроения в России.

Таблица 1 – Основные показатели развития гражданской авиации и авиастроения\*

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
<i>Развитие авиационного транспорта</i>					
Пассажироборот, млрд. пасс. км	122,60	112,50	147,10	166,76	195,77
Перевозки пассажиров, млн. чел.	49,80	45,10	56,95	64,12	74,00
Грузоборот, млн. тонн км	3691	3558	4715	4950	5076
Перевозка грузов тыс. тонн	779	712	926	981	988
Доля отечественной авиатехники в парке российских авиакомпаний, %	74	66	60	46	37
Поставки отечественных / иностранных самолетов на российский рынок, шт.	9 / 105	13 / 117	6 / 82	6 / 121	15 / 114
<i>Развитие авиастроительной отрасли</i>					
Темпы роста авиационного производства, в % к предыдущему году	-	109,0	112,6	109,0	112,5
Темпы роста гражданской авиатехники, в % к предыдущему году	-	100,1	98,8	98,7	95,4
Производство гражданских самолетов, ед.	8	12	7	16	28
Производство гражданских вертолетов, ед.	120	152	214	262	294
Выручка предприятий, млрд. руб.	354	419	481	565	н.д.
Бюджетное финансирование, млрд. руб.	35	120	77	73	69
Численность занятых в отрасли, тыс. чел.	452,9	430,9	413,7	407,4	402,7
Выручка на одного работника, тыс. руб.	781,6	972,4	1162,3	1386,4	н.д.

\* По данным Минпромторга, Росавиации, ГосНИИ ГА и ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» расчеты автора

Наметившийся активный рост пассажиро- и грузопотоков в России обуславливает острую необходимость интенсивного развития отечественного авиастроения, которое должно осуществляться за счет государственной поддержки научных разработок в области новых композиционных материалов и создания конкурентоспособной рынках авиатехники. Согласно исследованиям ГосНИИ ГА, прогнозируется ежегодный 7,5-процентный рост российского рынка авиатранспортных услуг, что в результате должно в ближайшие десять лет обеспечить удвоение объемов авиaperевозок.

Основным документом, регламентирующим развитие отечественного авиастроения, является федеральная целевая программа «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года». Однако необходимо отметить, что, несмотря на практически полное освоение выделенных средств, запланированные в ней научно-технологические и производственные задачи выполняются частично. Как представляется, одним из ключевых препятствий для эффективной реализации данной программы являются организационные и технические ошибки в процессе бизнес-планирования производственной, коммерческой и инвестиционно-инновационной деятельности авиастроительных предприятий.

Проведенный в диссертации анализ позволил выявить следующие особенности организации бизнес-планирования деятельности российских авиастроительных предприятий:

1. Длительный цикл разработки новой авиатехники (создание нового самолета занимает свыше 10 лет, а на его летные испытания и подготовку серийного производства требуется еще 8-10 лет).

2. Высокая степень научной и производственной кооперации (например, в производстве Ан-148 участвует 214 предприятий из 15 стран, поставляющих финальным интеграторам различные узлы, агрегаты и системы).

3. Длительный период окупаемости затрат на приобретение нового самолета (так, для регионального авиаперевозчика он зачастую превышает 15 лет).

4. Высокая цена ошибки (согласно исследованиям компании *Gartner Group*, стоимость устранения погрешности, сделанной на стадии проектирования авиационной техники, составляет 1 долл., а на стадии ее серийного производства – 1 млн. долл.).

5. Технологические и организационные сложности поведения модернизации авиатехники из-за необходимости логистической координации производственных процессов большого количества смежных предприятий, входящих в цепь поставок производства авиатехники.

6. Длительный период эксплуатации авиатехники (в среднем летный ресурс самолета составляет около 40 лет) обуславливает значимость организации системы технического обслуживания и ремонта.

7. Высокие цены на авиационную продукцию (например, сегодня стоимость *Sukhoi SuperJet 100* составляет 35,4 млн. долл.) приводят к необходимости построения особой системы продвижения и сбыта, включающей различные инструменты стимулирования спроса и кредитования.

8. Сильное влияние политических решений, принимаемых на региональном, национальном и международном уровнях, на развитие авиастроительной отрасли, воздушного транспорта и авиационного сообщения.

9. Существенное влияние форс-мажорных ситуаций (террористические акты, вооруженные конфликты, природные катаклизмы, техногенные катастрофы и т.д.) на использование воздушного транспорта.

На основе результатов анализа основных бизнес-процессов планирования в авиастроении предложена концептуально-факторная модель оценки возможностей реализации бизнес-плана, описывающая ключевые направления исследования внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия (рисунок 2).

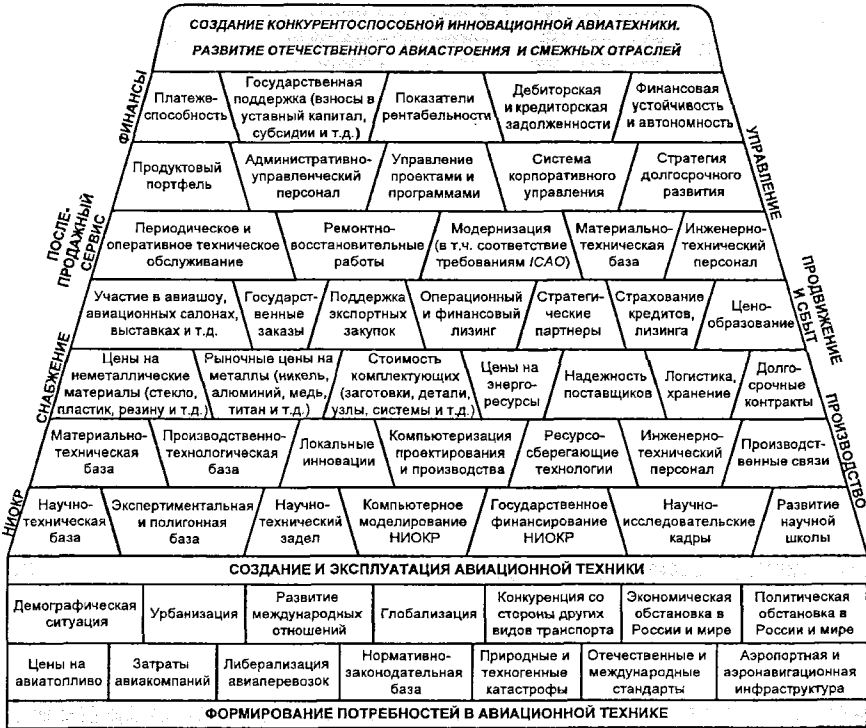


Рисунок 2 – Концептуально-факторная модель анализа внутренней и внешней среды в авиастроении

В диссертации для проведения диагностики различных элементов внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия предлагается использовать растущие пирамидальные сети, которые позволяют естественным образом отображать причинно-следственные связи между понятиями, а также отличаются невысокими требованиями к объему обучающей выборки.

Пирамидальная сеть состоит из рецепторов (например, финансовые, производственные, маркетинговые и прочие показатели) и концепторов (возможные благоприятные или негативные состояния, характеризующие ту или иную сторону деятельности авиастроительного предприятия или его внешней среды), связанных в ациклический ориентированный граф. Пирамидой (или субмножеством) концептора называется совокупность вершин, от которых имеются пути к данному концептору. Совокупность концепторов, к которым имеются пути от рассматриваемой вершины, называется ее супермножеством.

Алгоритм построения нечеткой пирамидальной сети, применяемой для диагностики внутренней и внешней среды предприятия, состоит из следующих этапов:

1. Формируется набор рецепторов – входных данных (на основе результатов различных исследований объекта) и исходов – результатов диагностики (конечные состояния).

2. Для каждого исхода определяется набор характерных рецепторов, связанных с ним восходящими дугами.

3. Построение начальной пирамидальной сети осуществляется в соответствии со следующим правилом. Если существует множество рецепторов (не менее двух элементов), между которыми наблюдается высокая взаимосвязь (например, коэффициент парной корреляции более 0,75), то добавляется новый концептор, который входящими дугами соединяется с данными рецепторами и исходящими – с ранее задействованными исходами.

4. Последующее построение пирамидальной сети происходит в соответствии с алгоритмом, предложенным В.П. Гладуном<sup>1</sup>.

В исходном аппарате обучение и распознавание осуществляются на основе статистики и количества рецепторов, при этом не учитывается сила связанности понятий. В разработанном алгоритме рассматривается не только сама вершина, но и ее связи в рамках супермножества (т.е. степень влияния вершины на вышестоящие концепторы). Для этого вводится два дополнительных показателя:

1) сила связи между вершинами, которая определяет возможность того, что в результате возбуждения вершины произойдет возбуждение вышестоящего концептора (задается от 0 до 1);

2) значимость вершины – степень учета вершины в процессе решения задачи распознавания.

Расчет значений указанных показателей осуществляется с помощью систем нечетко-логического вывода по алгоритму Ларсена, входные переменные для которых представлены в таблице 2.

Для рецептора ввиду отсутствия нижестоящих вершин эвентуальность равна 1. Для концептора возможность его возбуждения в результате возбуждения вершин нулевого субмножества определяется в соответствии со следующим правилом:

1) Для концепторов, вводимых в соответствие с третьим этапом построения пирамидальной сети (т.е. объединяющих рецепторы, между которыми наблюдается сильная корреляция), определяется по формуле:

$$VP = \min_{i=1..n} RS_i,$$

где  $RS_i$  – сила связи для  $i$ -ой входящей в рассматриваемый концептор дуги;  $n$  – число входящих дуг.

2) В остальных случаях – по формуле:

$$VP = \sum_{i=1}^n RS_i - \sum_{\substack{i=1, j=1 \\ i \neq j}}^n RS_i \cdot RS_j + \sum_{\substack{i=1, j=1, k=1 \\ i \neq j, j \neq k, j \neq k}}^n RS_i \cdot RS_j \cdot RS_k - \dots + (-1)^{n-1} \prod_{l=1}^n RS_l.$$

<sup>1</sup> Гладун В.П. Растущие пирамидальные сети – организация памяти интеллектуальных сетей // Штучный интеллект. 2003. №3. С. 70-77.



Таблица 2 – Состав входов для систем нечетко-логических вывода

	Входные переменные	Описание
Сила связи	Проводимость дуги	Рассчитывается как отношение частоты возбуждения нижестоящей вершины к частоте возбуждения вышестоящей вершины
	Число альтернативных исходящих дуг	Дуги, которые выходят из вершины, являющейся началом рассматриваемой дуги
	Число альтернативных входящих дуг	Дуги, которые входят в вершину, являющуюся концом рассматриваемой дуги
	Длина дуги	Количество промежуточных уровней вершин (исходя из максимального пути от рецептора к исходу)
Значимость вершины	Число исходов в супермножестве задействованных вершин	Количество конечных состояний, к которым имеются пути от вершины, из которой выходит рассматриваемая дуга
	Число дуг в нулевом субмножестве вершины	Количество дуг, входящих в рассматриваемую вершину
	Число дуг в нулевом супермножестве вершины	Количество дуг, исходящих из рассматриваемой вершины
	Эвентуальность вершины	Возможность возбуждения вершины в результате возбуждения вершин ее нулевого субмножества, рассчитываемая на основе силы входящих дуг
	Максимум влияния	Максимальная сила связи среди исходящих дуг
	Уровень вершины	Количество промежуточных узлов между рассматриваемой вершиной и входящими в ее субмножество рецептами

Существенной особенностью алгоритма обучения является введение элиминирующих признаков, что предлагает экспертное задание силы связи «-1», которая однозначно исключает возможность возникновения вышестоящего состояния.

На основе результатов нечетко-логического вывода для расчета значимости вершин происходит определение их цвета, характеризующего степень влияния на формирование итогового решения:

- белый (при значимости вершины  $VSign \in [0;0,3)$  коэффициент влияния на принятие решения  $Inf=0$ );
- желтый (при  $VSign \in [0,3;0,55)$  коэффициент влияния  $Inf=1$ );
- красный (при  $VSign \in [0,55;0,8)$  коэффициент влияния  $Inf=2$ );
- синий (при  $VSign \in [0,8;1]$  коэффициент влияния  $Inf=3$ ).

Для расчета силы связи между вершинами и их значимостей в диссертации предложена процедура построения нечетко-логических систем:

1. Построение функций принадлежности, которое осуществляется на основе обработки статистических данных. Степень принадлежности элемента к некоторому нечеткому множеству оценивается на основе частоты использования понятия, применяемого для его характеристики. Гладкие функции принадлежности получаются за счет построения специальных матриц подсказок.

2. Формирование базы продукционных правил следующего вида:

$$\left\{ \bigcup_{j=1}^{M_j} \bigcap_{i=1}^N X_i = A_i^t | w_{ji} \rightarrow Y = B_l \right\}_{l=1..L}$$

где  $X_i$  –  $i$ -ая входная переменная;  $N$  – число входных переменных;  $A_i^{t_i}$  – значение  $t$ -ого нечеткого термина  $i$ -ой входной переменной ( $t_i = 1..T_i$ );  $T_i$  – число нечетких термов  $i$ -ой входной переменной;  $Y$  – выходная переменная;  $B_l$  – значение  $l$ -ого нечеткого термина выходной переменной;  $M_l$  – число продукционных правил для  $l$ -ого нечеткого термина выходной переменной;  $L$  – число нечетких термов выходной переменной;  $w_j$  – вес  $j$ -го продукционного правила, определяющих  $l$ -ый нечеткий терм выходной переменной ( $w_j \in [0; 1]$ ,  $\sum_{j=1}^{M_l} w_j = 1$ ).

3. Расстановка весов продукционных правил (степеней истинности нечетких высказываний), осуществляемая для каждого нечеткого термина выходной переменной. Экспертами проводится ранжирование системы продукционных правил, определяющих  $l$ -ый нечеткий терм выходной переменной, в порядке убывания их значимости. Для  $l$ -ого нечеткого термина значимость правила, имеющего  $j$ -ый ранг, определяется по правилу Фишберна:

$$w_j = \frac{2 \cdot (M_l - j + 1)}{(M_l + 1) \cdot M_l}.$$

4. Выбор метода дефаззификации (центр тяжести, медиана, центр максимумов, наибольший / наименьший из максимумов).

Для рассматриваемой предметной области алгоритм распознавания может решать следующие две задачи:

1) диагностирование состояния на основе результатов исследований объекта и его внешнего окружения, обеспечивающих возбуждение рецепторов, что предполагает восходящий просмотр сети;

2) выявление наиболее значимых рецепторов, формирующих определенное состояние, что предполагает нисходящий просмотр пирамидальной сети.

Решение первой задачи состоит в расчете трех показателей для каждого исхода в соответствии со следующим алгоритмом:

1. Поиск дуг с отрицательной силой связи. В случае их наличия, концептор, являющийся концом такой дуги, исключается из рассмотрения.

2. Определение кумулятивной возможности возникновения каждого исхода (конечного состояния) с учетом эвентуальности вершин, входящих в его субмножество. Расчет осуществляется путем последовательного просмотра сети от задействованных (возбужденных) рецепторов к исходу.

Кумулятивная возможность возникновения вершины  $A$  определяется по правилу:

1) Для концепторов, вводимых в соответствие с третьим этапом построения пирамидальной сети (т.е. объединяющих рецепторы, между которыми наблюдается сильная корреляция), используется формула:

$$CP(A) = \min_{i=1..m} RS_i \cdot VP_i^{en},$$

где  $RS_i$  – сила связи  $i$ -ой дуги, входящей в концептор  $A$ ;  $VP_i^{en}$  – эвентуальность возбужденной вершины, из которой выходит  $i$ -ая дуга;  $m$  – число входящих в концептор  $A$  дуг.

2) В остальных случаях – по формуле:

$$CP(A) = \sum_{i=1}^m RS_i \cdot VP_i^{en} - \sum_{\substack{i=1, j=1 \\ i \neq j}}^m (RS_i \cdot VP_i^{en}) \cdot (RS_j \cdot VP_j^{en}) + \dots + (-1)^{n-1} \prod_{i=1}^m RS_i \cdot VP_i^{en}.$$

3. Определение суммарной значимости исхода, которая является показателем обоснованности выбираемого решения.

Суммарная значимость исхода  $B$  определяется по формуле:

$$SumSign(B) = \frac{\sum_{Inf=0}^3 2^{Inf} \cdot AcV_{Inf}}{\sum_{Inf=0}^3 2^{Inf} \cdot AggV_{Inf}},$$

где  $AggV_{Inf}$  – общее количество вершин с коэффициентом влияния  $Inf$ , входящих в субмножество исхода  $B$ ;  $AcV_{Inf}$  – количество возбужденных вершин с коэффициентом влияния  $Inf$ , входящих в субмножество исхода  $B$ .

4. Определение числа возбужденных рецепторов, входящих в субмножество рассматриваемого исхода (выхода пирамидальной сети).

5. Сравнение исходов в соответствие со следующей процедурой:

а) экспертно задаются минимальные значения для кумулятивной возможности возникновения и суммарной значимости исхода;

б) выбираются исходы, у которых кумулятивная возможность возникновения и суммарная значимость превышают заданные минимумы;

в) задается порог сравнения исходов для кумулятивной возможности возникновения, суммарной значимости и количества возбужденных рецепторов;

г) трехуровневое сравнение исходов по вышеописанным характеристикам. Исходы, кумулятивная возможность возникновения которых отличается от максимального значения на величину, большую заданного для нее порога, исключаются из рассмотрения. Далее аналогичным образом происходит сравнение исходов по суммарной значимости. Если в результате не получено окончательное решение, то производится сравнение исходов по количеству возбужденных рецепторов.

Решение второй задачи распознавания сводится к определению весов рецепторов. Данный показатель рассчитывается как сумма произведений силы связей дуг, задающих путь к рецептору, на эвентуальность вершин, в которые входят данные дуги. Далее осуществляется их нормирование в рамках конкретного исхода.

**В третьей главе «Результаты практического применения компьютеризированных инструментов адаптивной оценки эффективности бизнес-планирования на авиастроительных предприятиях»** предложена процедура анализа бизнес-плана авиастроительного предприятия; разработана архитектура экспертно-диагностической системы анализа бизнес-планов, а также описаны результаты практического использования предложенных нечетко-сетевых инструментов в ОАО «Смоленский авиационный завод».

В настоящее время существует множество подходов к разработке бизнес-плана, представляющего собой комплекс производственных, финансовых, маркетинговых,

организационных и иных мероприятий по реализации бизнес-проекта. Наибольшее распространение получили методика, предложенные Организацией Объединённых Наций по промышленному развитию, Мировым и Европейским банками реконструкции и развития, Международной финансовой корпорацией (структурой Мирового Валютного Фонда), а также компаниями *BFM Group*, *KPMG*, *Ernst & Young* и *Goldman, Sachs & Co.*

Анализ указанных методик позволил разработать процедуру анализа бизнес-плана авиастроительного предприятия, описывающую процесс поддержки принятия управленческих решений о перспективности реализации предлагаемого бизнес-проекта, схема которой представлена на рисунке 3.

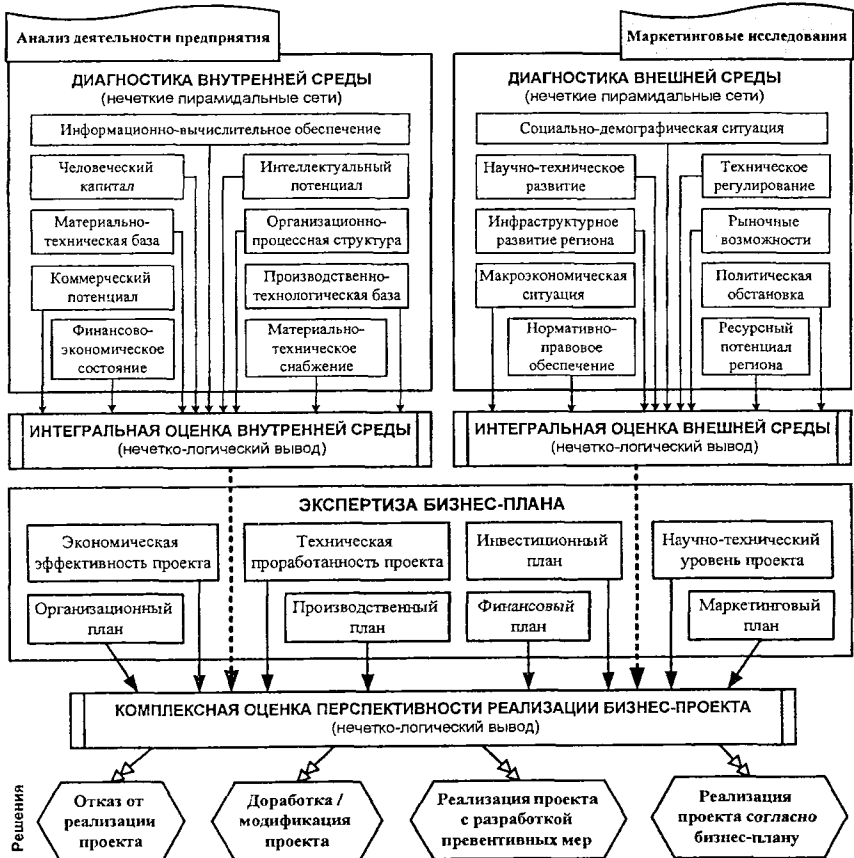


Рисунок 3 – Процедура оценки перспективности реализации бизнес-плана авиастроительного предприятия с использованием нечетко-сетевых инструментов

Для диагностики внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия, осуществляемой с использованием нечетких пирамидальных сетей, необходимо разрабатывать набор индикативно-аналитических показателей, характеризующих состояние ее различных элементов. Например, для оценки материально-технической базы предприятия можно использовать коэффициенты износа, модернизации и прогрессивности оборудования, его средний возраст, показатели автоматизации производства, технической вооруженности и фондоотдачи и т.д.

Для объединения оценок состояния внутренней / внешней среды авиастроительного предприятия, полученных с применением нечетких пирамидальных сетей, целесообразно использовать нечетко-логический алгоритм Мамдани, который, оперируя лингвистическими понятиями и на основе экспертных знаний, сформированных в виде продукционных правил, будет агрегировать наиболее значимые показатели, определяющие конкретное состояние элемента внутренней / внешней среды.

Заключительным этапом является агрегирование результатов оценки внутренней и внешней среды предприятия, а также многофакторной экспертной экспертизы бизнес-проекта с помощью нечетко-логического алгоритма Ларсена, на основе чего принимается решение о перспективности его реализации.

Предложенные в диссертации нечетко-сетевые инструменты реализованы в компьютеризированной экспертно-диагностической системе анализа экономической эффективности бизнес-планов авиастроительного предприятия, архитектура которой показана на рисунке 4.

Данная компьютеризированная система разработана с использованием инструментальных средств постреляционной СУБД *Caché 5.2*, осуществляющих построение пирамидальной сети, и нечетко-логических инструментов *Fuzzy Logic Toolbox* пакета *Matlab*, выполняющих расчет силы связи между вершинами и их значимостей, а также агрегирование результатов оценки внутренней и внешней среды предприятия, и интегрирована с модулями корпоративной информационной системы предприятия. Для визуализации графического изображения нечеткой пирамидальной сети используется специальная программа, разработанная в мультимедийной среде *Adobe Flash CS3*.

Разработанные в диссертации нечетко-сетевые инструменты адаптивной оценки эффективности бизнес-планирования деятельности авиастроительного предприятия практически применялись в ОАО «Смоленский авиационный завод», обладающем 80-летним опытом создания легких самолетов различного назначения. В настоящее время данное предприятие занимается производством таких гражданских самолетов, как спортивный Як-18Т, высотный М-55 «Геофизика» и многоцелевой СМ-92 «Финист», а также их послепродажным обслуживанием и ремонтом.

С помощью разработанных в диссертации нечетко-сетевых инструментов проведена оценка перспективности реализации бизнес-проекта по расширению производства многоцелевого транспортного легкомоторного самолета СМ-92 «Финист», который по ключевым эксплуатационным характеристикам (суммарным затратам на рейс и стоимости летного часа) превосходит своего основного конкурента Ан-3 в два раза. Данный самолет разрабатывается в сухопутном и поплавковом вариантах и, как следствие, пользуется спросом не только в России, но и за рубежом (Англии, Бельгии, Казахстане, Словакии, Украине, Чехии).

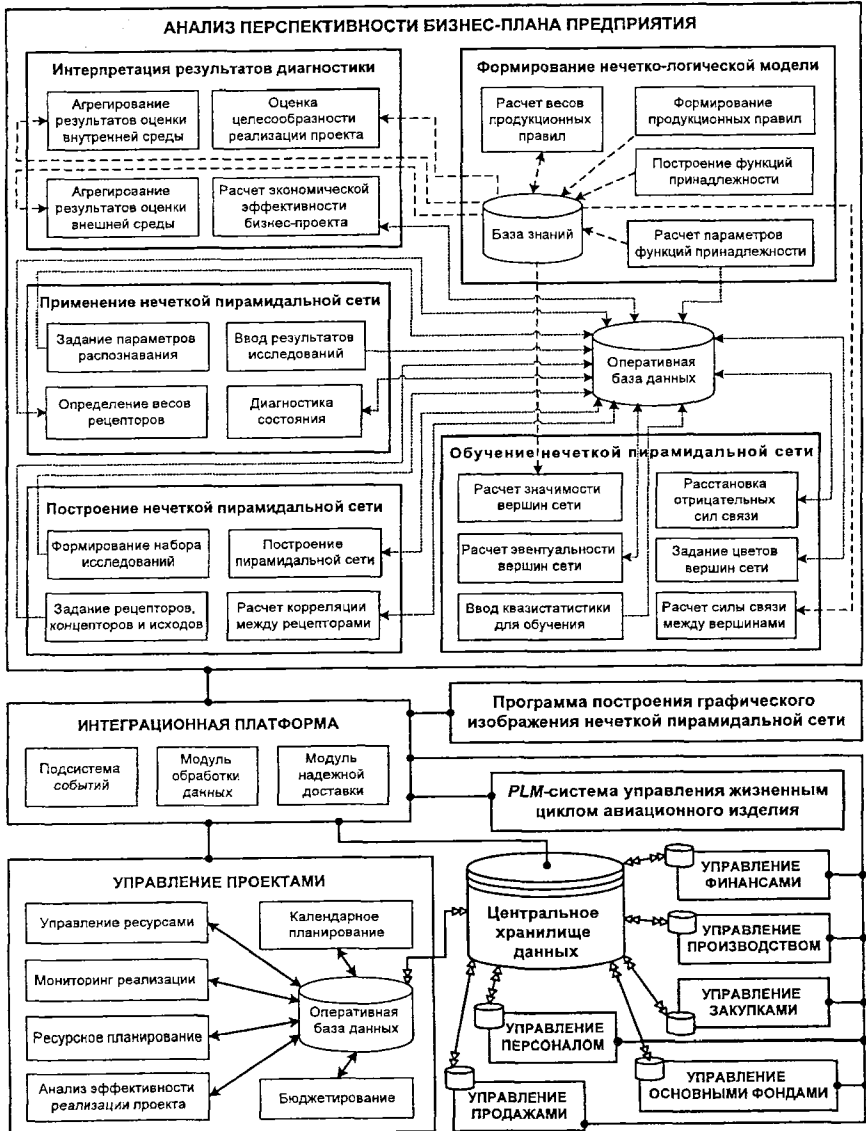


Рисунок 4 – Архитектура компьютеризированной экспертно-диагностической системы анализа бизнес-планов авиационного предприятия

В таблице 3 представлены прогнозные показатели реализации бизнес-проекта по расширению производства СМ-92 «Финист», которые основаны на результатах диагностики внутреннего состояния предприятия и его микро- и макроокружения.

Таблица 3 – Расчет показателей экономической эффективности реализации бизнес-проекта по расширению производства СМ-92 «Финист»

Показатель	Прогноз состояния внешней среды	
	Пессимистический	Оптимистический
Инвестиции в расширение производства, тыс. долл.	150	300
Годовой выпуск самолетов, ед.		
– ввод дополнительных мощностей (2014-2015 гг.)	12	15
– полная загрузка мощностей (2016-2018 гг.)	17	20
Стоимость базовой комплектации, тыс. долл.	160	180
Ежегодный рост стоимости самолета, %	3	5
Норма чистой прибыли, %	2	5
Удельный вес готовых изделий и комплектующих в стоимости самолета, %	70	68
Стоимость импортных комплектующих, тыс. долл.	39	37
Стоимость двигателя, тыс. долл.	23	20
Спрос на рынке легкомоторных самолетов пассажироместимостью до 10 человек, ед.	1 300	1 500
Ставка дисконтирования, %	27	23
Чистый приведенный доход за 5 лет, тыс. долл.	373,8	778,4

Представленные в таблице 3 результаты свидетельствуют о перспективности реализации разработанного бизнес-проекта по расширению производства СМ-92 «Финист», в том числе и в условиях ухудшения макроэкономической ситуации. В результате решения задачи нисходящего просмотра нечеткой пирамидальной сети выявлены требующие особого учета факторы и разработан комплекс мероприятий по повышению эффективности реализации бизнес-проекта.

Таким образом, внедрение предложенных инструментов оценки эффективности бизнес-планирования деятельности авиастроительного предприятия является основой для организации системы селекции бизнес-предложений, позволяющей выбирать технологически перспективные, экономически эффективные и технически проработанные бизнес-проекты, нацеленные на инновационное развитие отечественно-го авиапромышленного комплекса.

**В заключении** приведены результаты исследования, выводы и предложения.

**В приложениях** представлены свидетельства на программные продукты, реализованные с применением модифицированного аппарата РПС; справка об использовании результатов диссертации в ОАО «Смоленский авиационный завод».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработана логико-информационная модель организации бизнес-планирования в авиастроении, описывающая основные направления исследования перспективности реализации бизнес-проектов, а также предложено использование аппарата растущих пирамидальных сетей для диагностики внутреннего состояния предприятия и его внешнего окружения.

2. Проведен анализ особенностей бизнес-планирования в авиастроении, на основе результатов которого предложена концептуально-факторная модель оценки возможностей осуществления бизнес-плана инновационно-инвестиционной деятельности предприятия, описывающая ключевые направления исследования внутренней и внешней среды предприятия в условиях неопределенности.

3. Предложен математический аппарат для проведения диагностики внутренней и внешней среды предприятия, основанный на модификации алгоритмов растущих пирамидальных сетей путем введения элементов нечеткой логики, что позволяет оценивать сложные взаимосвязи между факторами и состояниями.

4. Разработана процедура оценки целесообразности реализации бизнес-проекта, основанная на применении нечетко-логических методов агрегирования результатов оценки внутренней и внешней среды, экономической эффективности и технической проработанности бизнес-проекта и других элементов бизнес-плана.

5. Предложена архитектура компьютеризированной экспертно-диагностической системы анализа экономически эффективных бизнес-планов авиастроительного предприятия, реализующей разработанный аппарат нечетких пирамидальных сетей, которая построена с помощью инструментальных средств постреляционной СУБД *Caché* и математического пакета *Matlab*, а также интегрирована с корпоративной информационной системой.

6. Практическое применение предложенных в работе инструментов анализа бизнес-планирования развития авиастроительного предприятия в ОАО «Смоленский авиационный завод» позволило повысить экономическую эффективность инвестиционно-производственной деятельности за счет применения научно обоснованного подхода к оценке перспективности бизнес-планов с учетом неопределенности.

По мнению автора, настоящая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача разработки специальных нечетко-сетевых инструментов адаптивной оценки эффективности бизнес-планирования деятельности авиастроительного предприятия, имеющая существенное значение для развития теории и практики применения математических и инструментальных методов экономики для анализа перспективности бизнес-проектов в условиях неопределенности внутренней и внешней среды.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

##### **В журналах перечня ВАК:**

1. Багузова О.В. Модель интеллектуальной оценки перспективности реализации инновационного проекта // Путеводитель предпринимателя. 2013. Выпуск XIX. С. 27-32.

2. Багузова О.В., Стоянова О.В., Куксин Р.П. Модификация аппарата растущих пирамидальных сетей для диагностики инновационного потенциала металлургического предприятия // Вестник Российской академии естественных наук (серия экономическая). 2010. №4. С. 60-62.

3. Багузова О.В., Длин М.И., Куксин Р.П. Модель выбора стратегии инновационного развития металлургического предприятия // Вестник Российской академии естественных наук (серия экономическая). 2011. № 4. С. 34-37.



4. Багузова О.В., Белозерский А.Ю. Особенности управления рисками металлургического предприятия в условиях мирового финансового кризиса // Интеграл. 2009. №2. С. 88-89.

**Монография:**

5. Багузова О.В., Какатунова Т.В. Интеллектуальные методы бизнес-планирования в авиастроении. Смоленск: Универсум, 2013. 244 с.

**В других изданиях:**

6. Багузова О.В. Основные факторы нестабильности для российских авиастроительных предприятий // Экономика. Менеджмент. Логистика. Корпоративные информационные системы: Межвуз. сб. науч. трудов (Вып. 3). Смоленск: Смоленский ЦНТИ, 2008. С. 152-168.

7. Багузова О.В., Стоянова О.В. Модифицированный аппарат растущих пирамидальных сетей для экспертно-диагностических систем // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-23: сб. трудов XXIII Междунар. науч. конф. Т.12. Секция 14,15. филиал МЭИ (ТУ) в г. Смоленске, 2010. С. 121-122.

8. Багузова О.В., Куксин Р.П. Использование сетевых моделей для проведения диагностики финансового состояния металлургического предприятия // Модель российской экономической системы: тенденции, проблемы и перспективы целеполагания и отраслевого менеджмента: сб. трудов Всеросс. науч.-практ. конф. М.: Планета, 2010. С. 15-17.

9. Багузова О.В. Диагностика финансового состояния приборостроительного предприятия на основе применения нечетких пирамидальных сетей // Информатика, математическое моделирование, экономика: сб. науч. статей II Междунар. науч.-практ. конф. Т.2. Смоленск: СФ РУК, 2012. С. 15-18.

10. Багузова О.В. Нечеткие пирамидальные сети для анализа финансового состояния авиастроительного предприятия // Информационные технологии, энергетика и экономика: сб. трудов IX Междунар. науч.-техн. конф. Т.3. Смоленск: филиал МЭИ в г. Смоленске, 2012. С. 7-9.

11. Багузова О.В., Гавриленко Н.И. Проблемы и перспективы авиастроительной отрасли Российской Федерации. Смоленск: Универсум, 2013. 112 с.

12. Багузова О.В. Применение нечетких пирамидальных сетей для оценки внутренней и внешней среды авиастроительного предприятия // Информационные технологии, энергетика и экономика: сб. трудов X Междунар. науч.-техн. конф. Т.3. Смоленск: Универсум, 2013. С.18-21.

13. Багузова О.В., Дли М.И. Разработка интеллектуальных инструментов диагностики внутренней и внешней среды промышленного предприятия // Информатика, математическое моделирование, экономика: сб. науч. статей III Междунар. науч.-практ. конф. Т.3. Смоленск: СФ РУК, 2013. С. 71-76.

14. Багузова О.В. Построение диагностических моделей финансового состояния предприятия на основе нечетких пирамидальных сетей // Сб. докл. конгресса молодых ученых. Выпуск 3. СПб: НИУ ИТМО, 2013. С. 91-92.

15. Багузова О.В. Разработка аппарата нечетких пирамидальных сетей для проведения финансового анализа предприятия // Энергия-2013: мат. VIII Междунар. науч.-техн. конф.: Т.5, Ч.1. Иваново: ИГЭУ, 2013. С. 194-196.

16. Багузова О.В. Особенности проведения интеллектуальной диагностики внутренней и внешней среды промышленного предприятия // Приволжский научный вестник. 2013. №5(21). С. 47-50.

**Свидетельства на программные продукты:**

17. Багузова О.В., Мешалкин В.П., Дли М.И., Куксин Р.П. Экспертно-диагностическая система для мониторинга состояния сложных социально-экономических систем, реализующая модифицированные алгоритмы растущих пирамидальных сетей // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №17505 выдано Институтом научной информации и мониторинга Российской академии образования и Объединенным фондом электронных ресурсов «Наука и образование» 18.10.2011 г.

18. Багузова О.В., Дли М.И. Экспертно-диагностическая система состояния реализации инновационного проекта // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012661102 выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности 06.12.2012 г.

В работах, написанных в соавторстве, Багузовой О.В. принадлежат следующие результаты: в работе [2] приведена модификация РПС с целью повышения обоснованности получаемого решения; в [3] описаны особенности анализа внешней среды промышленного предприятия при реализации инновационного проекта; в [4] приведена структурная модель внутренней среды промышленного предприятия; в [5] разработаны нечетко-сетевые инструменты оценки бизнес-плана авиастроительного предприятия; в [7] предложены направления модификации РПС для решения диагностических задач в условиях неопределенности; в [8] обоснована целесообразность применения РПС для оценки финансового состояния промышленного предприятия; в [11] выявлены основные факторы нестабильности условий функционирования и развития авиастроительных предприятий; в [13] разработана процедура использования нечетких пирамидальных сетей для оценки состояния внутренней и внешней среды промышленного предприятия.

Дата сдачи в печать 19.08.2013 г. Формат 60x84/16.  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 150. Заказ № 5608/3.

Отпечатано в ООО «Принт-Экспресс»,  
г. Смоленск, пр-т Гагарина, 21. Тел.: (4812) 32-80-70