

На правах рукописи

МУКСИМОВ Павел Валерьевич

**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТЕПРОДУКТОВ
НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИИ**

**Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Уфа 2008

Работа выполнена на кафедре технической кибернетики
Уфимского государственного авиационного технического университета

Научный руководитель д-р техн. наук, доц.
ЧЕРНЯХОВСКАЯ Лилия Рашитовна

Официальные оппоненты д-р техн. наук, проф.
ИСМАГИЛОВА Лариса Алексеевна

канд. техн. наук, доц.
КИРЮШИН Олег Валерьевич

Ведущая организация **Институт социально-экономических
исследований Уфимского научного
центра РАН**

Защита диссертации состоится 24 октября 2008 г. в 12 часов
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03
Уфимского государственного авиационного технического университета
по адресу: 450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан “20” сентября 2008 г.

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

В. В. Миронов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность

На сегодняшний день эффективность деятельности предприятия трубопроводного транспорта нефтепродуктов, в том числе экономическая, определяется не столько внешними факторами и состоянием окружающей среды, сколько умением эффективно организовать управляющие процессы внутри самого предприятия. При этом основными источниками проблем предприятий являются недостаточная формализованность целей и принятие необоснованных решений, недостаточно продуманное планирование бизнеса, неэффективное управление финансами, а также низкая эффективность принятия решений. Особенности систем управления предприятиями на современном этапе, как в России, так и за рубежом, связаны с необходимостью организации не только оперативного управления, но и стратегического. Повышение эффективности стратегического управления предприятиями в условиях жесткой конкурентной среды, заставляющей тщательно планировать перспективу на годы вперед и формировать научно обоснованные стратегии развития, является актуальной и трудно разрешимой проблемой.

В силу сложности проблем стратегического управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов необходимо обеспечить поддержку принятия решений. Задача поддержки принятия решений в процессе стратегического управления и планирования деятельности предприятия является одной из самых сложных и неоднозначных, что обусловлено нестационарностью экономических процессов, нестабильным состоянием современной экономики, вследствие чего принятие решений содержит фактор неопределенности. В диссертационной работе предлагается подход к разработке системы поддержки принятия решений, основанный на онтологии задач, моделей и методов стратегического управления.

Проблемы стратегического управления исследуются в работах М. Потера, А.А. Томсона и А.Дж. Стрикленда, И. Ансоффа, Д.П. Нортон и Р.С. Каплана, Н.-Г. Ольве, Ж.Роя, М. Веттера, С. Штерна, В.С. Ефремова, О.С. Виханского, В.А. Виттиха, А.П. Панкрухина и др.

Проблемы поддержки принятия решений, аспекты инженерии знаний, проектирования информационных систем рассматривались в исследованиях таких ученых, как В.Н. Козлов, С.В. Смирнов, Г.С. Поспелов, Д.А. Поспелов, В.И. Вагин, Э.В. Попов, Э.А. Трахтенгерц, Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский, Ю.В. Тельнов, Б.Г. Ильясов, В.В. Миронов, Н.И. Юсупова, Л.А. Исмагилова, В.Е. Гвоздев, У.Г. Зиннуров и др. отечественных ученых, а также в трудах зарубежных ученых Л. Заде, П. Джексона, П.П. Грумпоса и др.

Вместе с тем вопрос разработки предметно-ориентированной системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием с

использованием методов инженерии знаний остается недостаточно исследованным, что обуславливает актуальность выбранного направления исследований.

Цель и задачи исследования

Целью настоящей работы является разработка системы поддержки принятия решений на основе онтологии задач, моделей и методов стратегического управления, а также разработка моделей и алгоритмов для повышения эффективности стратегического управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Разработать комплекс моделей поддержки принятия решений на основе объектно-ориентированного и онтологического анализа процессов стратегического управления предприятием.

2. Разработать структуру системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, включающую следующие компоненты: базу знаний, модуль оптимизации решений и онтологию, и определить их взаимодействие на основе результатов моделирования.

3. Разработать алгоритм поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием с использованием онтологии, а также правил и прецедентов в базе знаний.

4. Разработать методику построения системы поддержки принятия решений, а также информационные и программные средства для ее практической реализации.

5. Оценить эффективность системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов.

Методика исследования

Результаты исследований базируются на методологиях объектно-ориентированного анализа и моделирования информационных систем, онтологического анализа, методах интеллектуального анализа данных, методах теории принятия решений и теории матричных игр.

Результаты, выносимые на защиту

На защиту выносятся:

1. Комплекс моделей процесса поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, включающий объектно-ориентированную модель структуры классов предметной области, модели динамики взаимодействия классов в процессе поддержки принятия решений, а также онтологическую модель поддержки принятия решений.

2. Структура системы поддержки принятия решений, включающая базу

знаний, модуль оптимизации решений и онтологию задач, моделей и методов поддержки принятия решений, разработанная на основе результатов моделирования процессов поддержки принятия решений при стратегическом управлении.

3. Алгоритм поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, реализующий поиск решений с использованием правил и прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях на основе онтологии.

4. Методика разработки системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием на основе онтологии.

5. Оценка эффективности системы поддержки принятия решений методом имитационного моделирования, а также анализ результатов оценки эффективности решения задач стратегического управления предприятием.

Научная новизна

1. Научная новизна комплекса моделей поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием состоит в унификации представления знаний о задачах принятия решений в процессе управления предприятием и о математических моделях и методах оптимизации решений.

2. Предложена структура системы поддержки принятия решений, новизна которой состоит в том, что она включает базу знаний, модуль оптимизации решений и онтологию задач, моделей и методов принятия решений, обеспечивающие объективность и обоснованность выбора альтернатив решений.

3. Научная новизна алгоритма поддержки принятия решений состоит в иерархическом поиске решений в модуле правил и модуле прецедентов и обосновании решения задач стратегического управления на основе отображения в онтологии системы понятий задач стратегического управления на систему понятий математического моделирования процесса принятия решений с использованием методов оптимизации.

4. Новизна методики разработки системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении состоит в интеграции преимуществ визуализации знаний экспертов с использованием языка Unified Modeling Language и онтологического анализа, что позволяет адекватно отобразить экспертные знания, а также обеспечить точность представления системы понятий процесса стратегического управления.

Практическая значимость:

- разработанный комплекс моделей системы поддержки принятия решений позволяет повысить полноту и точность представления знаний о процессе стратегического управления, и тем самым дает возможность руководству высшего звена предприятия повысить объективность и качество принимаемых решений;

- предложенная методика позволяет средствами CASE-технологий разработать систему поддержки принятия решений в процессе стратегического управления предприятием на основе результатов объектно-ориентированного моделирования и онтологического анализа;

- разработанное алгоритмическое и программное обеспечение системы поддержки принятия решений позволяет осуществлять поиск решений с использованием правил и прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях на основе онтологии и тем самым принимать более обоснованные решения.

Алгоритмическое и программное обеспечение системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием внедрено в ОАО «Уралтранснефтепродукт» при разработке модуля системы поддержки принятия решений в автоматизированной системе управления предприятием ОАО «Уралтранснефтепродукт».

Апробация работы

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях: «Системный анализ в проектировании и управлении» (VIII международная научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 2004); «Управление организацией: диагностика, стратегия, эффективность» (XIII международная научно-практическая конференция Санкт-Петербург, 2005); «Computer Science and Information Technologies» (VII международная конференции CSIT'2005, 2007 Уфа, 2005, 2007); «Бизнес взаимодействие» (11-я международная конференция, Мюнхен, Германия, 2005); «Стратегическое управление организацией: теория, методы, практика» (XIV международная научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 2006); «Интеллектуальные системы обработки информации и управления» (Семинар аспирантов и молодых ученых, Уфа, 2006, 2007); «Системный анализ в проектировании и управлении» (XI международная научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 2007).

Публикации

Основные положения и результаты исследования по теме диссертации опубликованы и непосредственно отражены в 13 работах, в том числе в 4 статьях, из них 3 – в рецензируемых журналах из списка ВАК, 9 материалах и трудах конференций.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографии и двух приложений. Работа содержит 154 страницы машинописного текста, 35 страниц приложений и 156 наименований библиографических источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приводится общая характеристика работы – обоснование актуальности проведенных исследований, характеристика новизны и практической значимости полученных результатов.

В первой главе проведен анализ проблемы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов. Определены основные направления стратегического развития трубопроводного транспорта нефтепродуктов и сформулирована постановка задачи на разработку системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов.

Задача стратегического управления является центральным звеном процесса управления предприятием, так как именно она позволяет направить деятельность компании на достижение глобальных целей и управлять развитием предприятия. Неотъемлемым этапом совершенствования стратегического управления предприятием является оценка тенденций развития социально-экономической ситуации и их влияния на динамику развития структуры магистральных нефтепродуктопроводов.

Проведенный анализ известных методов стратегического управления показал, что существующие методы не позволяют осуществлять поддержку принятия решений при управлении процессом реализации стратегического сценария в проблемных ситуациях, а также не позволяют производить математическое обоснование выбора альтернатив, и следовательно выбирать наилучшее решение. Таким образом, существующие вопросы поддержки принятия решений при выборе стратегического сценария и математического обоснования остаются малоисследованными.

Система поддержки принятия решений (СППР) представляет собой специфический класс автоматизированных информационных систем, которые относятся к классу интегрированных диалоговых интеллектуальных систем, предназначенных для оказания помощи в принятии решений на основе использования данных, документов, знаний экспертов и моделей анализа для идентификации и решения проблем.

В результате анализа проблем стратегического управления выявлена необходимость разработки системы поддержки принятия решений, основанной на онтологии задач, моделей и методов принятия решений.

Во второй главе рассматриваются вопросы анализа и моделирования процесса стратегического управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов. Разработка СППР реализована в соответствии с методо-

логией объектно-ориентированного анализа и проектирования на языке Unified Modeling Language (UML).

Предназначенная для оказания поддержки принятия решений разрабатываемая СППР относится к классу интеллектуальных информационных систем и объединяет экспертные знания и знания, обнаруженные в накопленных на предприятии массивах данных. Схема управления при выборе стратегического сценария с использованием СППР представлена на рис. 1.

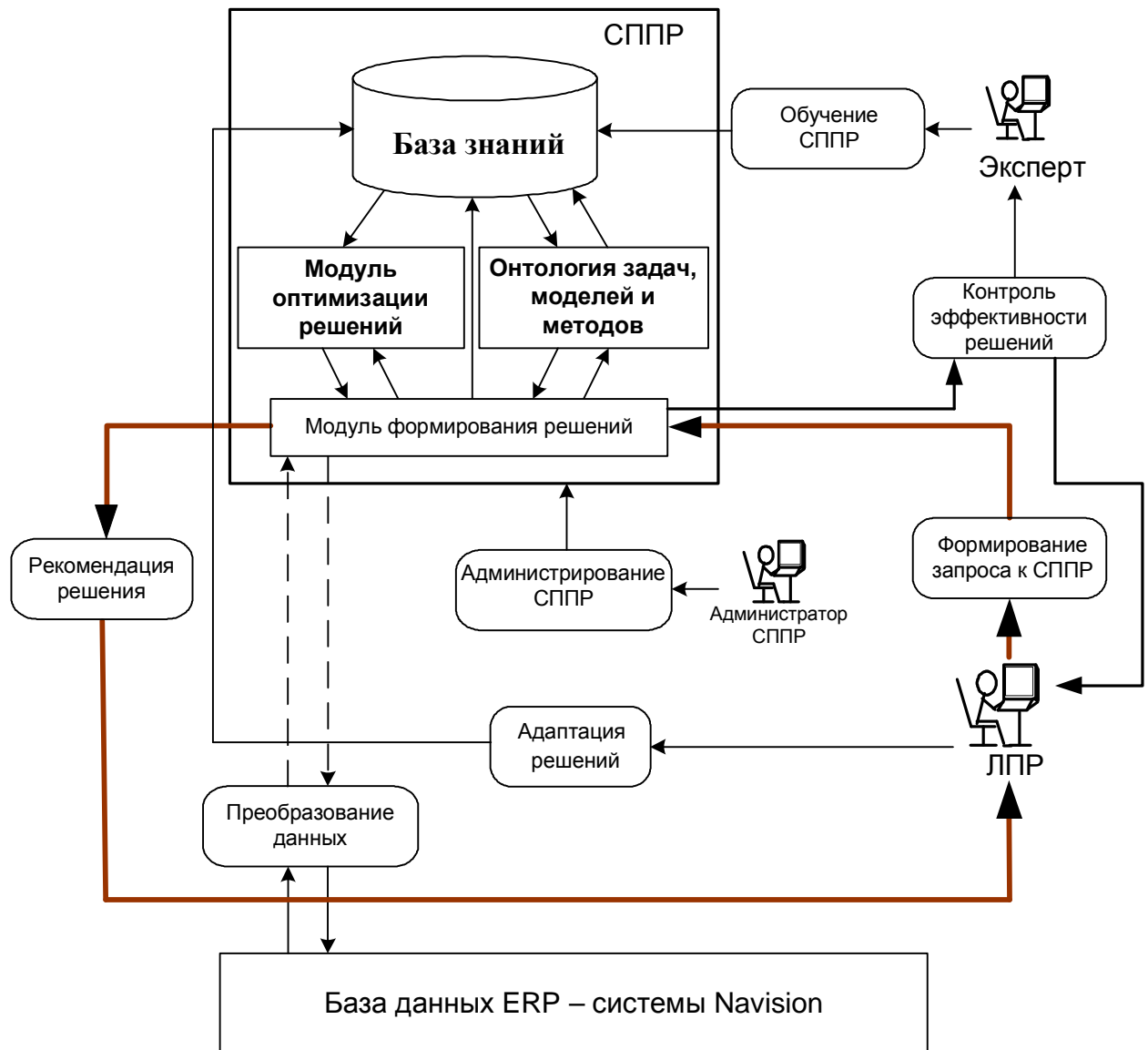


Рисунок 1 - Схема управления при выборе стратегического сценария развития с использованием СППР

Информационная поддержка принятия решений с использованием СППР осуществляется следующим образом. Управляющий (лицо, принимающее решения) разрабатывает сценарии стратегического развития предприятия в виде набора значений соответствующих параметров и формирует запрос к СППР,

который поступает на вход модуля формирования решений. Поиск решений осуществляется с использованием базы знаний, содержащей правила формирования решений и прецеденты принятия решений в проблемных ситуациях. База знаний играет роль компьютерного консультанта в процессе поддержки принятия решений и может использоваться наряду с традиционным аналитическим инструментарием. Математическое обоснование формируемых решений производится модулем оптимизации. Расчет оценок альтернатив в модуле оптимизации производится с использованием математических моделей, выбранных на основе онтологии задач, моделей и методов принятия решений. В результате работы СППР предоставляются качественные или количественные оценки альтернатив решения и рекомендация по принятию решения. Предлагаемая интеллектуальная система должна поддерживать заданный уровень адекватности и актуальности для текущих экономических условий. Для этого в контуре функционирования предусмотрены режимы адаптации и обучения.

Анализ проблем стратегического управления и синтез СППР основаны на общей методологии моделирования сложных информационных систем и методологии объектно-когнитивного анализа. Целью моделирования является системное описание знаний, используемых в процессе управления. Адаптация современных CASE-средств моделирования информационных систем к моделированию систем обработки знаний позволяет автоматизировать процесс формализации знаний.

При моделировании СППР использовались специальные методы и средства объектно-ориентированного моделирования предметной области, разработанные для проектирования информационных систем, чтобы воссоздать концептуальную модель экспертов в формализованной модели представления знаний.

Для интеграции объектных моделей стратегического управления с оптимизационными моделями принятия решений в данной работе предлагается использовать онтологический анализ. Онтологическая модель представляет собой множество связей (отношений) элементов (понятий) базы знаний, которое является упорядоченным, а различные виды отношений позволяют организовать сложную иерархическую структуру понятий предметной области. Таким образом, предлагаемые принципы и технологии моделирования позволяют с различных точек зрения описать сложные системы, которые содержат огромное число элементов и связей, для функционирования которых, требуются большие объемы информации и знаний, сокращая при этом время, требуемое на их разработку, повышая качество формализации предметной области и точность рекомендуемых решений.

Структура интеллектуальных компонентов СППР разрабатывается на основе метамодели представления и обработки знаний, содержащей описание абстрактных классов и отношений между ними (рис.2).

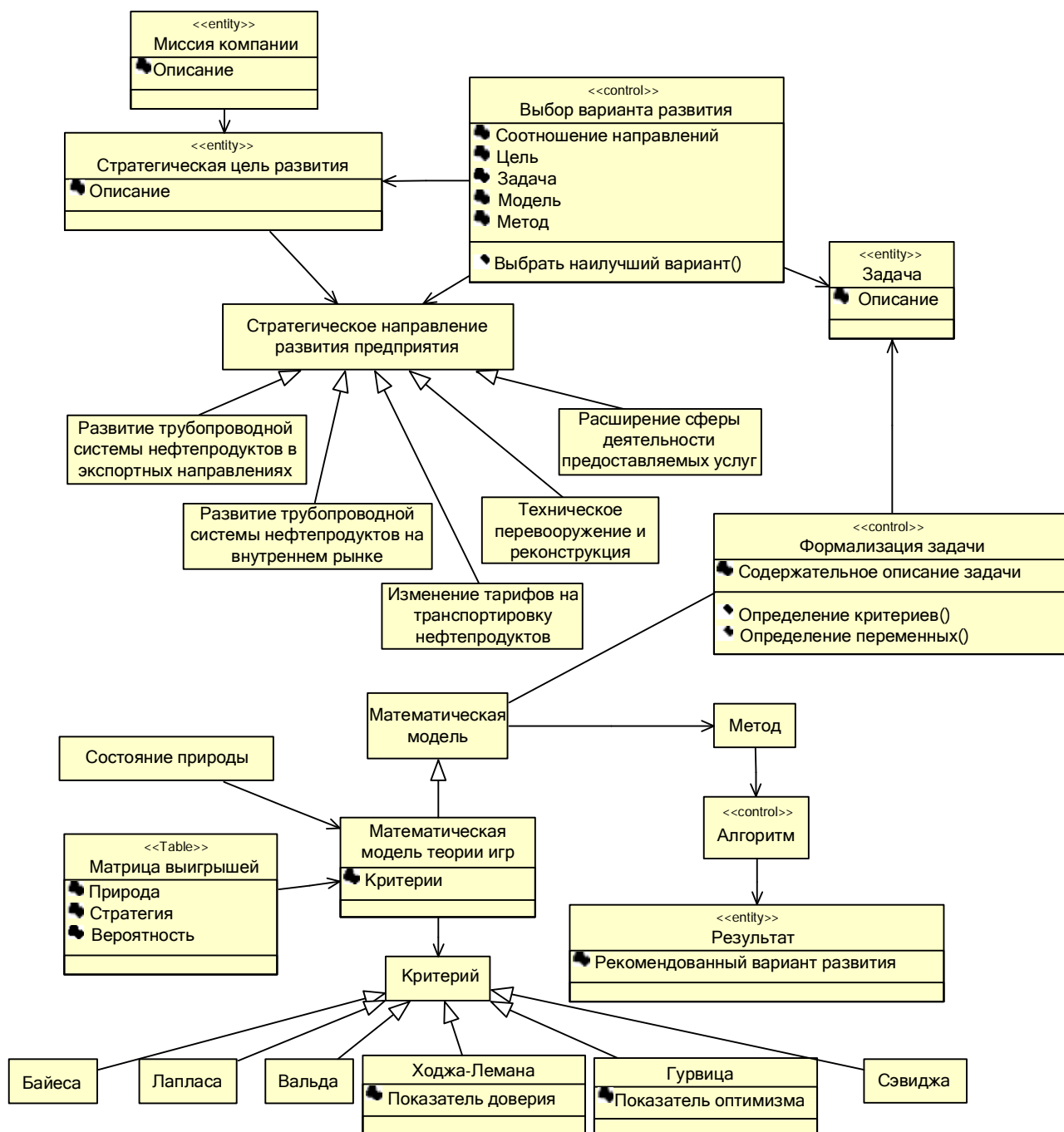


Рисунок 2 - Фрагмент диаграммы классов процесса стратегического управления предприятием

Разработана онтология задач, моделей и методов принятия решений, позволяющая осуществлять поиск информации, формирование рекомендаций по выбору математической модели и формирования критериев оценки решений.

Полученные объектно-ориентированные модели процесса стратегического управления предприятием и СППР стали основой для формализации онтологической базы знаний, алгоритмов поиска решений и написания программного обеспечения.

Для принятия решений выбрана математическая модель игры «с природой» на основе онтологии задач, моделей и методов стратегического управления, позволяющая определить приоритеты различных вариантов развития предприятия по критериям оптимальности в соответствии с осторожным, оптимистическим и рациональным видами стратегии.

Математическая модель игры представлена в онтологии поддержки принятия решений в форме семантической сети (рис. 3).

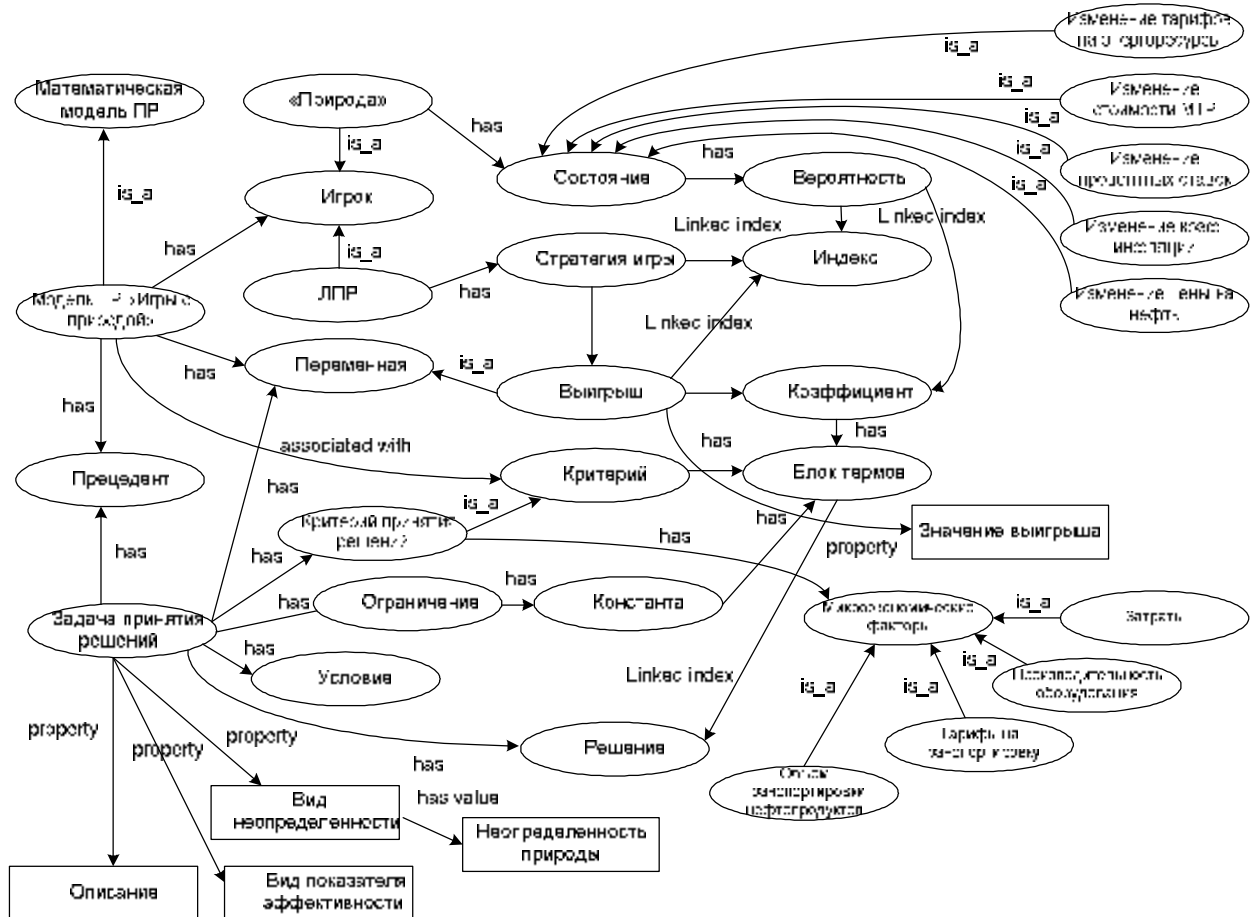


Рисунок 3 - Фрагмент онтологии задач, моделей и методов поддержки принятия решений

Построение онтологии задач, моделей и методов принятия решений решает задачу формирования единого информационного пространства стратегического управления.

В третьей главе описан процесс разработки онтологии предметной области с целью формирования семантических отношений терминов описаний задач стратегического управления. Разработанная модель позволяет объединять знания экспертов в данной предметной области, знания, формируемые на основе лингвистического анализа методических, нормативных, регламентирующих документов, а также знания экспертов в области математического моделирования.

ния процессов принятия решений.

При разработке СППР предложено объединить фундаментальный принцип поиска оптимального решения, характерный для полностью формализованных задач, с принципом использования экспертных знаний, характерным для теории искусственного интеллекта. По результатам объектного моделирования предложена иерархическая структура СППР, включающая базу знаний с правилами и прецедентами, а также алгоритмы поиска решений, основанные на иерархическом принципе обработки знаний в едином информационном пространстве, организованном онтологией задач, моделей и методов поддержки принятия решений при стратегическом управлении.

Структуру СППР формально определим следующим образом:

$$SPPR = \langle KB\{Rule, Case\}, Onto, M, S(M), Dec \rangle, \quad (1)$$

где $KB\{Rule, Case\}$ – база знаний, содержащая множество правил $Rule$ и множество $Case$ прецедентов управления;

$Onto$ – онтология поддержки принятия решений;

$M = \{M_1, M_2, \dots, M_N\}$ – множество объектных, онтологических, логических и формальных моделей, реализующих функции моделирования процесса принятия решений.

$S(M)$ – модуль, реализующий функцию выбора необходимой модели (моделей) для рассматриваемой задачи;

Dec – модуль формирования решений на основе базы знаний и математического моделирования.

Разработанная онтология задает единое информационное пространство, в котором интегрированы различные модели представления знаний в области стратегического управления предприятием, представленные в форме онтологии $Onto^{App}$, правила классификации проблемных ситуаций в соответствии с предлагаемыми математическими схемами моделей принятия решений и прецеденты принятия решений в конкретных проблемных ситуациях. Онтология поддержки принятия решений включает онтологию верхнего уровня (метаонтологию) $Onto^{meta}$ и предметную онтологию $Onto^{App}$:

$$Onto = \langle Onto^{meta}, Onto^{App}, InfF \rangle, \quad (2)$$

где $InfF$ – модели информационного и логического выводов, ассоциированных с онтологической системой $Onto$. Абстрактными сущностями метаонтологии $Onto^{meta}$ являются такие понятия, как «объект», «атрибут», «значение», «отношение» и т.п. Предметная онтология $Onto^{App}$ организуется по образцу метаонтологии $Onto^{meta}$ и представлена как семантическая сеть, включающая понятийные структуры двух предметных областей: области стратегического управления предприятием и области математических моделей и методов принятия решений. В данной работе онтология предметной области представлена как набор элементов: $Onto^{App} = \langle C, Pr, V, I, R, A \rangle$, где C – множество классов объектов, Pr

– множество свойств, V – множество значений свойств, I – множество экземпляров класса, или примеров, R – множество отношений, A – множество аксиом.

На основе онтологии задач, моделей и методов стратегического управления осуществляется поиск правил и прецедентов принятия решений.

Правила управления в проблемных ситуациях, которые моделируют выявленные логические закономерности, есть множество $Rule = \{R_i\}$, где R_i – i -е правило, $i = \overline{1, \dots, I}$. Правила $R_i \in Rule$ определены в следующей форме: $\langle S, a_1, U_1, \dots, a_n, U_n; P_1, \dots, P_m; b, U_B, S' \rangle$, S' – ситуация, возникающая в результате принятого решения; S – исходная проблемная ситуация (ПС); $a_i \in A$ есть предпосылки ПС; $U_i \in U$ – требуемые оценки степени уверенности в предпосылках; $b \in B$ – заключение с оценкой степени уверенности U_b ; $P \in P^V$ есть предикаты, $V \geq 1$, $m \geq 0$. Предпосылки ПС могут отображать события, состоящие, например, в достижении признаком проблемной ситуации X_i ограничения $Constr(X_i)$.

Прецеденты ПС есть конкретные экземпляры объектов или событий, принадлежащие данной подобласти. Таким образом, прецедент $Case_j$ есть совокупность следующих объектов: $Case_j = \langle Case_name_j, C_Case_j, X_{mj}, Dec_j, E_j \rangle$, где $Case_name_j$ – название j -го прецедента, C_Case_j – класс прецедента, X_{mj} – множество признаков (значений свойств) описания j -го прецедента в классе $C_Case_j \in C_Case$, Dec_j – множество управляющих решений, содержащихся в прецедентах, E_j – оценка эффективности принятого решения Dec_j . Для каждого i -го признака j -го прецедента $x_{ij} \in X^m$ определены: тип признака $type_x_{ij}$ и вес признака w_x_{ij} ; $i = \overline{1, \dots, n}$; $j = \overline{1, \dots, J_m}$; n – количество признаков описания прецедента, определенное для класса C_Case_j ; J_m – количество прецедентов класса C_Case_j в базе прецедентов. Веса признаков определяются экспертно для конкретной предметной области. При определении весов признаков соблюдается условие $\sum_i w_x_{ij} = 1$.

Алгоритм поддержки принятия решений включает процедуры поиска решений в модуле правил и модуле прецедентов, а также процедуру формирования запроса к СППР и процедуру принятия решений в проблемной ситуации с использованием выбранного метода принятия решений (рис. 4).

Алгоритм поддержки принятия решений формирует рекомендации на основе онтологии, а также интеграции моделей правил и прецедентов и формализации процесса поиска решений в базе знаний, что позволяет обеспечить математическое обоснование предоставляемых рекомендаций, а также однозначное понимание рекомендаций всеми пользователями, участвующими в управлении.

На основе предложенного подхода создана методика разработки системы поддержки принятия решений с использованием онтологии предметной области. Особенность предложенной методики состоит в интеграции преимуществ визуализации знаний экспертов с использованием языка Unified Modeling Language и онтологического анализа, что позволяет адекватно отобразить экс-

пертные знания, а также формализовать процесс поиска решений с использованием онтологии задач, моделей и методов.

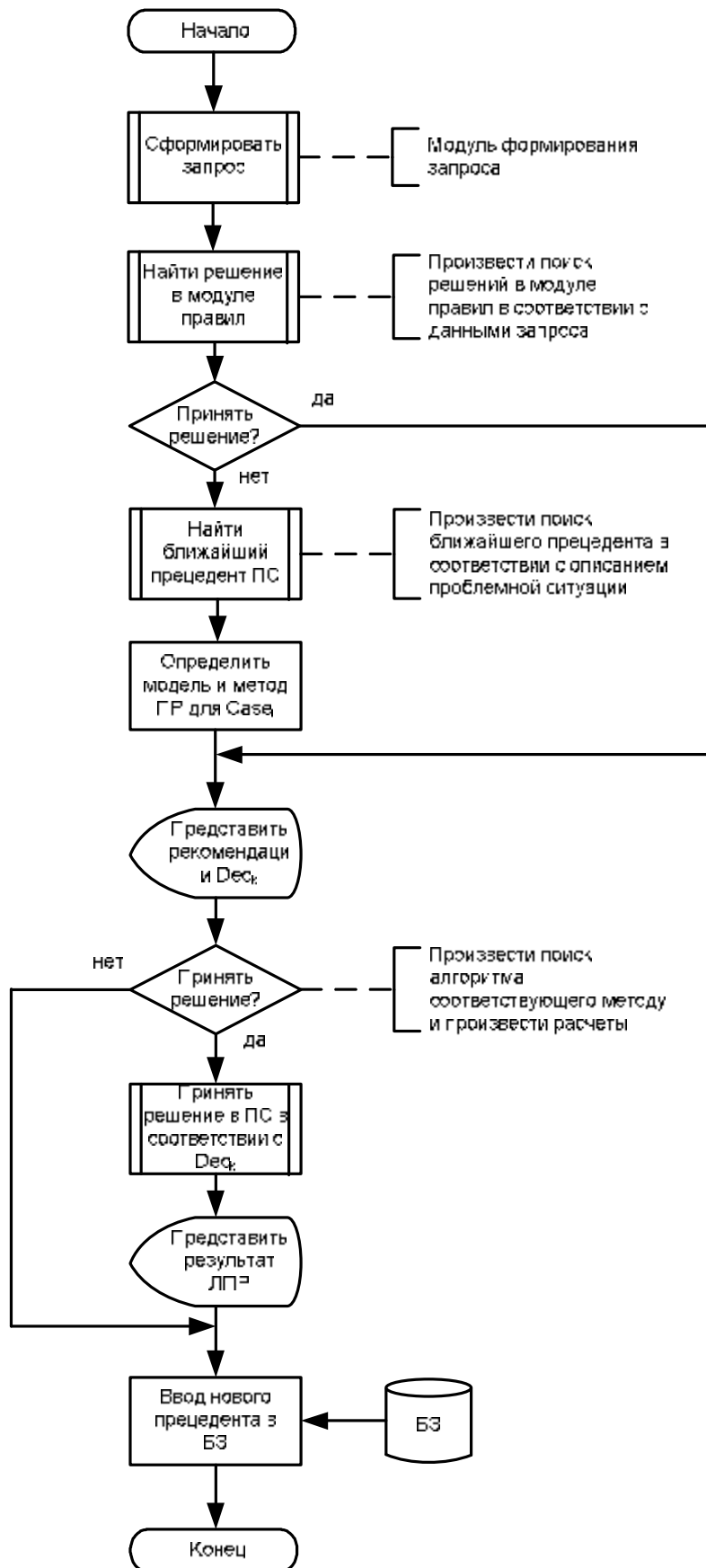


Рисунок 4 - Схема алгоритма поддержки принятия решений

В четвертой главе описана практическая реализация предложенной СППР на примере поддержки принятия решений при выборе стратегического сценария развития предприятия трубопроводного транспорта нефтепродуктов.

Формализация описания задачи принятия решения по выбору оптимальной стратегии в соответствии с постановкой задачи матричной игры с природой производится следующим образом:

1. Определение возможных направлений развития предприятия трубопроводного транспорта нефтепродуктов и формирование стратегий, как комбинации различных направлений развития, взятых с различными весовыми коэффициентами.

2. Определение возможных состояний природы (совокупности возможных ситуаций на момент строительства и реконструкции магистральных нефтепродуктопроводов (МНПП), зависящих от внешних экономических факторов).

3. Расчет динамики изменения прибыли предприятия при реализации той или иной стратегии, в зависимости от различных состояний природы, с использованием метода композиции нечетких отношений.

4. Расчет показателей эффективности стратегий в соответствии с выбранными критериями оптимальности.

5. Выбор оптимальной стратегии на основе результатов расчета.

Практическая реализация задач осуществлялась с помощью методики применения композиции нечетких отношений и теории игр. На базе данных методик был произведен выбор стратегического сценария развития предприятия.

Рассмотрена математическая модель выбора оптимальной стратегии развития предприятия в области строительства и реконструкции МНПП с использованием теории матричных игр.

Результаты подсчета показателей эффективности и оптимальные стратегии представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели эффективности и оптимальные стратегии

Стратегии	Критерии					
	Байеса	Лапласа	Вальда	Ходжа-Лемана $l=0,3$	Гурвица $l=0,4$	Сэвиджа
A_1	56,25	58	35	41,375	55	40
A_2	58,00	57	20	31,400	44	65
A_3	49,75	50	35	39,425	49	35
A_4	58,75	58	30	38,625	50	20
A_5	42,75	40	25	30,325	37	25
Оптимальные стратегии	A_4	A_1, A_4	A_1, A_3	A_1	A_1	A_4

Приведен пример поддержки принятия решений при реализации выбранного стратегического сценария. Математическое обоснование принятия решений в процессе материально-технического обеспечения при строительстве

МНПП проведено с использованием метода анализа иерархий, который выбран в соответствии с разработанной онтологией задач, моделей и методов.

Для оценки эффективности применения многокритериальной модели и точности принятого решения методом анализа иерархий проведен следующий эксперимент. Рассмотрено 54 договора по поставке материально-технических ресурсов и сформированы рекомендации СППР. Далее были сопоставлены решения принятые ЛПР с решениями принятыми СППР. Установлено, что коэффициент совпадения решений составляет 96,6%. В ходе эксперимента было выявлено, что в процессе реализации принятых ЛПР решений, 3,4% оказались ошибочным. При этом 2,8% решений СППР оказались более точными.

Таблица 2. Оценка эффективности СППР по методу анализа иерархий

Период	Количество заключенных договоров	Количество проанализированных договоров	Относительное количество прерванных договоров	Относительное количество договоров совпавшее с рекомендацией СППР и являющиеся ошибочными рекомендациями ЛПР
2004	6	6	2,0 %	1,2%
2005	12	12	3,6%	2,4%
2006	22	22	4,8%	4,2%
2007	14	14	3,1%	3,6%
Среднее значение			3,4%	2,8%

Показано, что поддержка принятия решений на основе использования СППР позволяет повысить объективность и качество принимаемых решений.

Предложенные средства СППР позволяют улучшить качественные характеристики эффективности процесса стратегического управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов за счет автоматизации процесса принятия решений, повышая ее оперативность и обоснованность формируемых рекомендаций для принятия решений в условиях неопределенности.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ:

1. Разработан комплекс моделей процесса поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, включающий объектно-ориентированную модель структуры классов, модели динамики взаимодействия классов в процессе поддержки принятия решений, а также онтологическую модель поддержки принятия решений, что позволило определить структуру базы знаний и процедуры обработки различных форм представления знаний.

2. Разработана структура поддержки принятия решений, включающая базу знаний, модуль оптимизации решений и онтологию задач, моделей и методов поддержки принятия решений. Показано, что унификация моделей представления знаний систему понятий экспертов по управлению и описания моделей и методов опти-

мизации в онтологии позволяет обеспечить необходимую точность и обоснованность рекомендуемых решений.

3. Разработан алгоритм поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, основанный на поиске правил и прецедентов принятия решений с использованием онтологии задач, моделей и методов стратегического управления. Алгоритм основан на использовании отношений между классами в онтологии, отображающих систему понятий задач стратегического управления предприятием на систему понятий математического моделирования процесса принятия решений, что позволяет формировать решения с использованием методов оптимизации.

4. Разработана методика построения системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием, а также разработаны информационные и программные средства для ее практической реализации. Особенность предложенной методики заключается в реализации принципов объектно-ориентированного и онтологического анализа на этапе моделирования, а также в разработке онтологии задач, моделей и методов на этапе формализации процесса поиска решений.

5. Проведена оценка эффективности системы поддержки принятия решений методом имитационного моделирования, а также проверки эффективности решения задач стратегического управления предприятием. Показано, что система поддержки принятия решений позволяет повысить объективность и качество принимаемых решений.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1. Поддержка принятия решений при управлении сложными производственными системами на основе онтологической базы знаний / Л.Р. Черняховская, Е.Б. Старцева, П.В. Муксимов, К.А. Макаров // Вестник УГАТУ : научн. журн. Уфимск. гос. авиацион. техн. ун-та. Сер. Управление, вычислительная техника и информатика. 2007. Т.9, №7 (25). С. 41–45.

2. Информационно-аналитическая поддержка принятия решений при реализации стратегической программы развития предприятия / М.Б. Гузаиров, Л.Р. Черняховская, Е.Б. Старцева, К.Р. Нугаева, П.В. Муксимов // Мехатроника, автоматизация, управление : Теоретич. и прикл. науч.-техн. журнал. М. : Новые технологии, 2007. С. 27–32.

В рецензируемых журналах по другим специальностям

3. Поддержка принятия решений по стратегическому управлению промышленным предприятием на основе онтологии задач и методов управления / Л.Р. Черняховская, П.В. Муксимов, К.Р. Нугаева // Нефтегазовое дело : науч.-техн. журнал. 2007. Т.5, №1. С.141–144.

В других изданиях

4. Системный анализ в системе управления магистральных нефтепродуктопроводов / П.В. Муксимов // Системный анализ в проектировании и управлении : тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. Спб. : Нестор, 2004. С. 117–119.

5. Применение SWOT-анализа при разработке стратегии управления предприятий трубопроводного транспорта нефтепродуктов / П.В. Муксимов // Управление организацией: диагностика, стратегия, эффективность : тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. Спб. : Изд-во Политех. ун-та, 2005. С. 408–409.

6. Подход к разработке стратегии управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов на основе методологии управления знаниями / П.В. Муксимов // Компьютерные науки и информационные технологии : 7-я международная конференция. Уфа. УГАТУ, 2005. С. 319–323. (Статья на англ. яз.).

7. Организация поддержки принятия решений при управлении бизнес процессами на основе объектно-когнитивного анализа / Л.Р. Черняховская, К.Р. Нугаева, Р.А. Шкундина, П.В. Муксимов // Бизнес взаимодействие : 11-я междунар. конф. Мюнхен, Германия, 2005. С. 41–44. (Статья на англ. яз.).

8. Подход к разработке стратегии управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов на основе методологии управления знаниями / П.В. Муксимов // Стратегическое управление организацией: теория, методы, практика : тр. Междунар. науч.-практ. конф. Спб. : Изд-во Политех. ун-та, 2006. С. 159–166.

9. Система поддержки принятия стратегических решений в управлении предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов с использованием базы знаний / П.В. Муксимов // Сб. ст. Рег. зимн. шк. - сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа : Технология, 2006. С. 112–116.

10. Представление корпоративных знаний на основе онтологии задач стратегического управления и методов их решения / Л.Р. Черняховская, Е.Б. Старцева, П.В. Муксимов // Системный анализ в проектировании и управлении : тр. XI Междунар. науч.-практ. конф. Т. 2. Спб. : Политехн. ун-т, 2007. С. 172–176.

11. Поддержка принятия стратегических решений на предприятии трубопроводного транспорта нефтепродуктов с использованием корпоративной базы знаний / П.В. Муксимов // Нефтегазовое дело. 2007 [Электронный ресурс] : электрон. науч. журн. Уфа : УГНТУ, 2007. (www.ogbus.ru).

http://www.ogbus.ru/authors/Muksimov/Muksimov_1.pdf.

12. Онтологический реинжиниринг процесса стратегического управления предприятием трубопроводного транспорта нефтепродуктов / П.В. Муксимов // Сб. ст. Рег. зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа : Технология, 2007. С. 86–93.

13. Решение задач, моделей и методов стратегического управления / Е.Б. Старцева П.В. Муксимов, К.А. Макаров // Компьютерные науки и информационные технологии : 9-я междунар. конф. Уфа. УГАТУ, 2007. С. 13–16. (Статья на англ. яз.).

МУКСИМОВ Павел Валерьевич

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТЕПРОДУКТОВ
НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИИ

Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 19.09.2008 г. Формат 60×84 1/16
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр.- отт. 1,0. Уч.-изд. л. 0,9.
Тираж 100 экз. Заказ № 398.

ГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет
Центр оперативной полиграфии УГАТУ
450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса, 12