

На правах рукописи

НИЗАМУТДИНОВА Роксана Ильдаровна

**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ДЕЛОВЫМИ
ПРОЦЕССАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Специальность 05.13.01
Системный анализ, управление и обработка информации
(в промышленности)**

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

Уфа - 2011

Работа выполнена на кафедре технической кибернетики
Уфимского государственного авиационного технического университета

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

Официальные оппоненты д-р техн. наук, проф.
ВАЛЕЕВ Сагит Сабитович,
Уфимский государственный авиацион-
ный технический университет

д-р физ.-мат. наук, проф.
МАЛИКОВ Рамиль Фарукович,
Башкирский государственный педагогиче-
ский университет

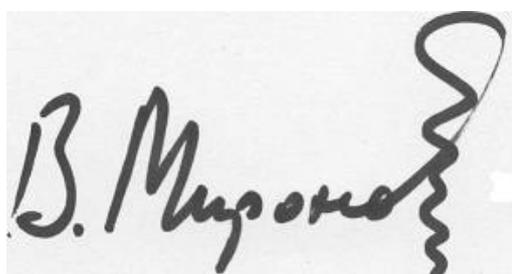
Ведущая организация **ГОУ ВПО «Башкирский государствен-
ный университет»**

Защита диссертации состоится «14» декабря 2011 г. в 10 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 «12» ноября 2011 г.

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



В. В. Миронов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В современной социально-экономической ситуации постоянное улучшение качества деловых процессов является необходимым условием конкурентоспособности любого предприятия. Эффективным средством улучшения качества является принятие своевременных, точных и обоснованных управленческих решений. Для этого предлагается осуществить поддержку принятия решений при управлении деловыми процессами в строительной индустрии, основанную на управлении знаниями и опытом экспертов-менеджеров.

Строительный сектор характеризуется высоким уровнем взаимодействия различных организаций с большим количеством участников в каждом строительном проекте. Многие организации концентрируют внимание на управлении основными деловыми процессами, передавая большую часть строительных работ на условиях подряда в специализированные строительные организации. Проблемные ситуации, возникающие при управлении взаимодействующими деловыми процессами, во многом связаны с недостаточно эффективным информационным взаимодействием управляющих на предприятиях строительной промышленности с организациями-заказчиками.

Поддержка принятия решений на основе системного анализа и управления знаниями с учетом возможностей современных информационных технологий приводит к значительным результатам в управлении взаимодействующими процессами в строительной промышленности, обеспечив более высокую эффективность сотрудничества управляющих, занятых в деловых процессах.

Отраслевые исследования в строительной промышленности в основном направлены на выработку рекомендаций по государственной политике, ценообразованию и регулированию отношений на рынках строительства жилья. Задачи управления взаимодействующими процессами при реализации строительных проектов, в которых участвуют предприятия-заказчики, подрядчики, субподрядчики, поставщики строительных материалов и оборудования, остаются мало исследованными. Значительный вклад в совершенствование теоретических основ организации инвестиционной деятельности в строительстве и управления деятельностью строительных организаций внесли российские и зарубежные ученые А.Н. Асаул, В.М. Васильев, Ю.П. Панибратов, Л.М. Чистов. В работах российских ученых Д. А. Поспелова, О. И. Ларичева, В. Д. Ногина, Т. А. Гавриловой, Э. А. Трахтенгерца, Ю. Ф. Тельнова, В.З. Ямпольского, а также зарубежных ученых Л. Заде, С. Рассела, П. Норвига, Дж. Ф. Люгера, Т. Беренс-Ли, Т.

Саати и др. предлагаются подходы к решению слабоструктурированных задач, включая задачи принятия решений в деловых процессах, на основе методов системного анализа, теории управления, теории принятия решений и искусственного интеллекта. Вместе с тем общий характер существующих разработок и их направленность на поддержку принятия решений в деловых процессах без учета необходимости взаимодействия коллективов управляющих нескольких предприятий, работающих над выработкой совместных решений, обусловили необходимость исследования актуальной проблемы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими производственными процессами.

Цель и задачи исследования

Целью настоящей работы является разработка системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами на основе прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях, а также разработка моделей и алгоритмов для повышения эффективности управления взаимодействующими деловыми процессами (на примере выполнения строительных подрядных работ).

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1. Разработать концепцию поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами, основанную на использовании онтологической базы знаний, содержащей прецеденты принятия решений в проблемных ситуациях.

2. Разработать интегрированную модель процесса поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами, включающую объектно-ориентированную модель предметной области, онтологическую модель поддержки принятия решений и модель управления знаниями.

3. Разработать структуру системы поддержки принятия коллективных решений (СППКР), включающую компоненты управления знаниями и поиска наилучших решений с применением математических моделей, что обеспечивает поддержку принятия управленческих решений в проблемных ситуациях.

4. Разработать алгоритм поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами, реализующий поиск решений с использованием прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях.

5. Разработать методику построения системы поддержки принятия коллективных решений, а также информационных и программных средств для практической реализации системы. Провести оценку эффективности

поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами.

Методика исследования

Результаты исследований базируются на методологии системного анализа, теории и практики разработки интеллектуальных информационных систем, методах онтологического анализа, методах теории принятия решений.

Результаты, выносимые на защиту

1. Концепция поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами на основе онтологической базы знаний, с учетом особенностей взаимодействия управляющих в проблемных ситуациях, которая позволяет разрабатывать СППКР с использованием знаний и опыта экспертов-управляющих.

2. Интегрированная модель процесса поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими деловыми процессами, включающая объектно-ориентированную модель предметной области, онтологическую модель поддержки принятия решений, а также модель управления знаниями, отличающаяся интеграцией перечисленных моделей на основе единства когнитивных элементов взаимодействующих процессов, отношений между ними и операций их взаимодействия.

3. Структура системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, разработанная на основе результатов моделирования процесса поддержки принятия решений, отличающаяся наличием компонентов управления знаниями и поиска наилучших решений с применением математических моделей, что обеспечивает формирование рекомендаций в проблемных ситуациях.

4. Алгоритм поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, реализующий поиск решений с использованием прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях, включающий этапы пополнения описания текущей проблемной ситуации и адаптации решения, найденного в прецеденте.

5. Методика разработки системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами выполнения строительных подрядных работ, сформированная на основе предложенной концепции и позволяющая разработать СППКР с применением технологий управления знаниями в Semantic Web. Произведена оценка эффективности системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами. Результаты экспериментальных исследований эффективности показали, что поддержка принятия решений обес-

печивает повышение оперативности принятия решений в среднем на 29 %, а также более высокое качество принимаемых решений.

Научная новизна

1. Научная новизна концепции поддержки принятия коллективных решений состоит в применении технологии управления знаниями с учетом особенностей взаимодействия управляющих в проблемных ситуациях, а также представления знаний экспертов.

2. Научная новизна комплекса моделей поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами состоит в интегрированном объектно-ориентированном представлении знаний об управлении в проблемных ситуациях, содержащем общие когнитивные элементы, что позволяет осуществлять пополнение запроса к СППКР и адаптации найденных решений для конкретной ситуации.

3. Предложена структура системы поддержки принятия коллективных решений, новизна которой состоит в том, что она включает онтологическую базу знаний, модуль поиска и адаптации решений, модуль оптимизации коллективных решений, модуль обучения базы знаний, обеспечивающие оперативность и обоснованность выбора альтернатив решений.

4. Научная новизна алгоритма поддержки принятия коллективных решений с использованием онтологической базы знаний состоит в наличии процедуры иерархического поиска решений в базе прецедентов с применением расширенного запроса и в обосновании решения задач на основе применения представленных в онтологии аналитических моделей и методов принятия коллективных решений.

5. Новизна методики разработки системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами 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 в области управления взаимодействующими процессами в логической модели онтологии поддержки принятия решений.

Практическая ценность и внедрение результатов

Практическую ценность диссертационного исследования составляют методика разработки СППКР и алгоритм поддержки принятия решений, реализующий поиск решений с использованием прецедентов проблемных ситуаций. Практическую ценность представляет также разработанный прототип системы поддержки принятия решений. Результаты диссертационной работы нашли практическое применение в ОАО «Уфимское город-

ское агентство ипотечного кредитования». Работа выполнена на кафедре технической кибернетики УГАТУ в рамках грантов РФФИ: № 07-08-00538-а, № 10-08-00743-а.

Апробация работы

Основные теоретические и практические результаты работ докладывались на следующих конференциях: Международная научная конференция CSIT'2009, CSIT'2010, CSIT'2011 (Греция, 2009, Москва-Санкт-Петербург, 2010, Гармиш-Партенкирхен, 2011); VI, V Всероссийская зимняя школа-семинар аспирантов и молодых ученых «Актуальные проблемы в науке и технике» (Уфа, 2008, 2009); II Всероссийская молодежная научная конференция «Мавлютовские чтения» (Уфа, 2009); XVI Международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика» (Москва, 2010); X Международная научно-методическая конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии» (Воронеж, 2010).

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографии и приложений. Работа содержит 169 страниц машинописного текста, 35 страниц приложений и 105 наименований библиографических источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении к диссертации приводится общая характеристика работы – обоснование актуальности выполненной работы, сформулированы цель и основные задачи проводимых исследований, характеристика новизны и практической значимости результатов работы, выносимых на защиту.

В первой главе рассматривается понятие взаимодействующих производственных процессов. Выполнен анализ состояния проблемы принятия решений при управлении взаимодействующими производственными процессами. На основе произведенного анализа сделан вывод об актуальности разработки системы поддержки принятия решений.

Строительство является одной из наиболее важных отраслей экономики. Для успешного выполнения строительства объектов жилья и жилищно-коммунального хозяйства предприятия, участвующие в этом процессе, должны определять и управлять взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. На рисунке 1 показана схема информационных работ при управлении взаимодействующими деловыми процессами, включающих выполнение подрядных работ по строительству объектов, поставок материалов, ввод в эксплуатацию и реализацию объекта.

Анализ управления взаимодействующими процессами показал, что принятие решений осуществляется коллективами управляющих деловыми процессами на различных предприятиях, использующими различные ис-

точники информации, критерии эффективности и методы принятия решений, что является причиной низкой оперативности и несогласованности принятия решений. Следовательно, для обеспечения повышения эффективности управления взаимодействующими процессами в проблемных ситуациях необходимы модели, методы и средства поддержки принятия решений, а также реализации управляющих действий в соответствии с располагаемыми ресурсами. В связи с этим необходимо разработать систему поддержки принятия решений, предоставляющую информационно-аналитическую поддержку, обеспечивающую управляющих информацией на основе интегрированного описания проблемных ситуаций и формирующую решение на основе знаний и опыта экспертов.

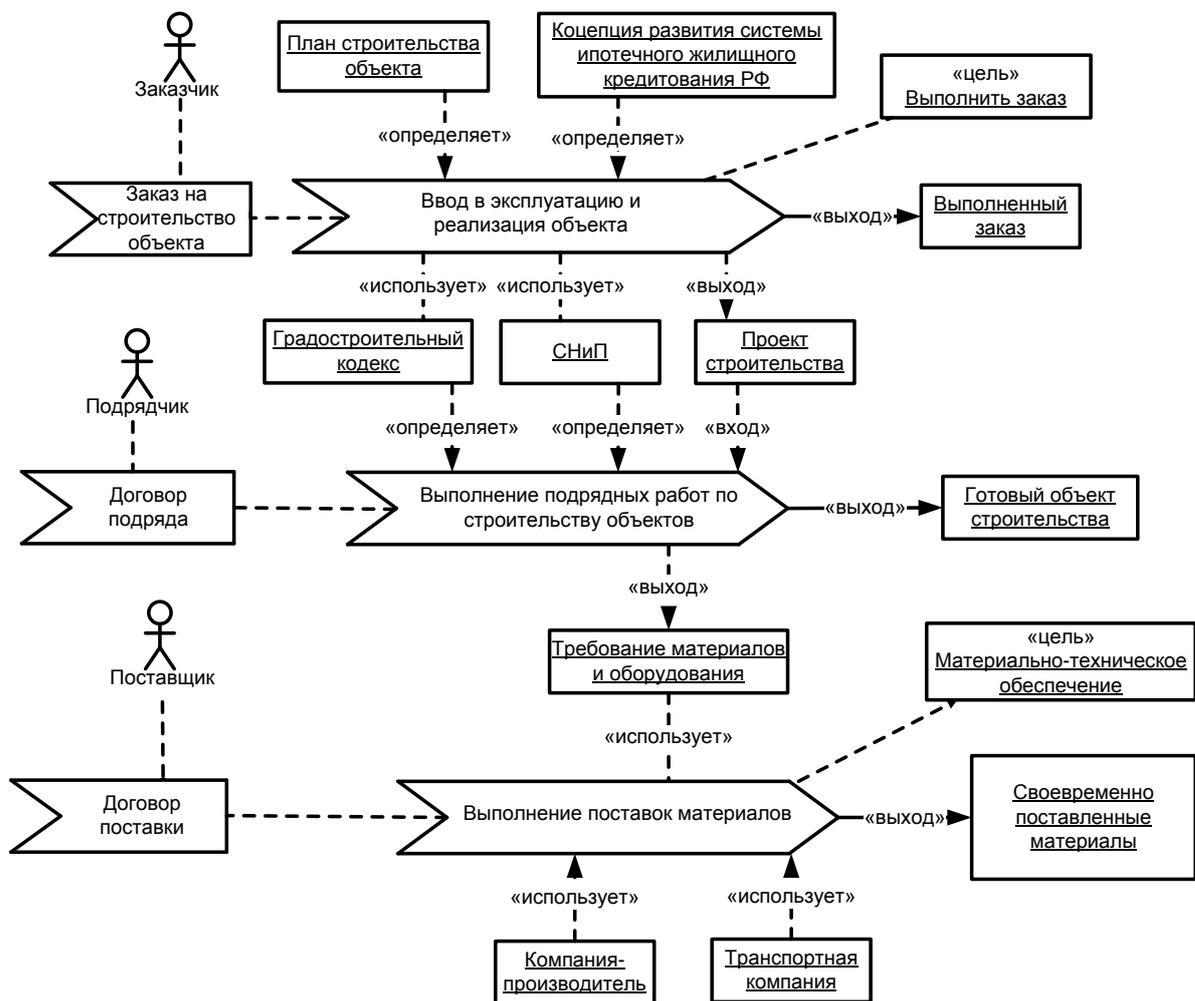


Рисунок 1 – Схема информационных работ при управлении взаимодействующими деловыми процессами

Компоненты процесса поддержки принятия решений (DSS) на основе управления знаниями (совокупность множеств) могут быть представлены в виде:

$$DSS = \langle \text{Case}, \text{Rule}, M, E \rangle,$$

где $Case$ – множество прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях; $Rule = \{ RuleCl, RuleCompl, RuleA \}$ – множество правил принятия решений в проблемных ситуациях, включающее подмножества: подмножество правил классификации прецедентов $RuleCl$; подмножество правил пополнения описаний прецедентов $RuleCompl$; подмножество $RuleA$ решающих правил адаптации решений к текущей ситуации; M – множество методов поиска решений, позволяющих получить отображение множества альтернатив в множество векторных оценок эффективности решений; E – множество критериев оценки эффективности вариантов решений.

Процесс принятия коллективных решений в управлении взаимодействующими производственными процессами осуществляется в условиях неопределенности. Это, главным образом, обусловлено нестабильностью современных социально-экономических условий функционирования промышленных предприятий в целом и предприятий строительной отрасли, в частности. Повышение эффективности управления сложными производственными системами в условиях неопределенности может быть реализовано на основе управления знаниями и опытом экспертов, однако, существующие методы и средства поддержки принятия решений управляющих не содержат средств формализации знаний в рассматриваемой предметной области. В результате проведенного анализа были сформулированы требования к системе поддержки принятия коллективных решений и разработана концепция поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, основанная на использовании онтологической базы знаний.

Во второй главе рассматриваются вопросы анализа и моделирования управления взаимодействующими процессами при строительстве жилья и технических сооружений.

Разработана интегрированная модель взаимодействующих процессов, включающая объектную модель процесса поддержки принятия решений для взаимодействующих деловых процессов; онтологию поддержки принятия решений; модель представления знаний в области управления взаимодействующими процессами. Объектная модель процесса поддержки принятия решений показывает классы сущностей бизнес-процессов и динамику взаимодействия между классами при выполнении потоков работ. Онтологическая модель (онтология) представляет собой семантическую сеть понятий в области управления взаимодействующими деловыми процессами, а также в области моделей и методов поддержки принятия решений в проблемных ситуациях. Модель представления знаний в области управления взаимодействующими процессами включает правила принятия решений, а также прецеденты проблемных ситуаций в совокупности с

принятыми решениями, обобщающие опыт экспертов в рассматриваемой предметной области.

Разработанная интегрированная модель содержит общие когнитивные элементы, характерные для поддержки принятия коллективных решений: понятия, входящие в словарь предметной области управления взаимодействующими процессами; понятия, необходимые для обработки знаний, представленные в правилах и прецедентах проблемных ситуаций; понятия, используемые в математических моделях и методах оптимизации решений.



Рисунок 2 – Схема выбора решения с использованием СППКР

Разрабатываемая система поддержки принятия коллективных решений относится к классу интеллектуальных информационных систем и сочетает экспертные знания и знания, формализованные на основе интеллектуального анализа накопленных на предприятии массивов данных. Схема выбора решения с использованием СППКР представлена на рисунке 2. Информационная поддержка коллективных решений с использованием СППКР осуществляется следующим образом. При управлении взаимодействующими процессами выполнения подрядных работ по строительству объекта возникают проблемные ситуации, описание которых составляется на основе наиболее информативных характеристик управляемых процессов. Описание используется при формировании запроса к СППКР, который поступает на вход модуля поиска и адаптации решений. Поиск решений осуществляется с использованием онтологической базы знаний, содержащей правила и прецеденты принятия решений в проблемных ситуациях.

Математическое обоснование формируемых решений производится с применением модуля оптимизации коллективных решений, взаимодействующего с модулем поиска и адаптации. Расчет оценок альтернатив в модуле оптимизации коллективных решений производится с использованием математических моделей, выбранных на основе онтологии поддержки принятия решений.

В результате работы СППКР предоставляются качественные или количественные рекомендации по принятию решения. Предлагаемая СППКР должна поддерживать заданный уровень адекватности и актуальности рекомендаций в соответствии с текущими внешними условиями. Для этого в СППКР предусмотрен режим адаптации решений к текущей ситуации с применением правил адаптации, составленных на основе знаний и опыта экспертов в области управления в проблемных ситуациях. Прецеденты ПС, содержащие адаптированные решения, сохраняются в онтологической базе знаний как новые прецеденты, что обеспечивает обучение базы знаний. Экспертами производится контроль эффективности принятых решений и ввод оценок эффективности в описание прецедентов онтологической базы знаний СППКР. Таким образом, СППКР выполняет формирование альтернатив решений (поиск возможных вариантов решений) и оценку альтернатив (сопоставление вариантов), а также представление рекомендаций пользователям. Принятие окончательного решения остается за коллективом лиц принимающих решения (ЛПР).

Процесс принятия управленческих решений в строительной промышленности сопровождается сбором, формулировкой и анализом огромного количества разнородной информации, представленной в документах, для обмена контекстно-зависимой информацией между различными участниками деловых процессов. В разработанной онтологии поддержки принятия решений документы, входящие в информационное обеспечение взаимодействующих производственных процессов в области строительства, хранятся в форме экземпляров классов, что обеспечивает использование богатых семантических возможностей онтологий для организации рассуждений с учетом контекстно-зависимой информации.

Концептуальной основой онтологической базы знаний являются модели представления знаний в форме иерархии понятий предметной области, а также правил и наиболее значимых прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях при управлении взаимодействующими производственными процессами в форме аксиом дескриптивной логики. На рисунке 3 представлен фрагмент концептуальной модели понятий в области управления взаимодействующими производственными процессами в онтологии поддержки принятия решений.

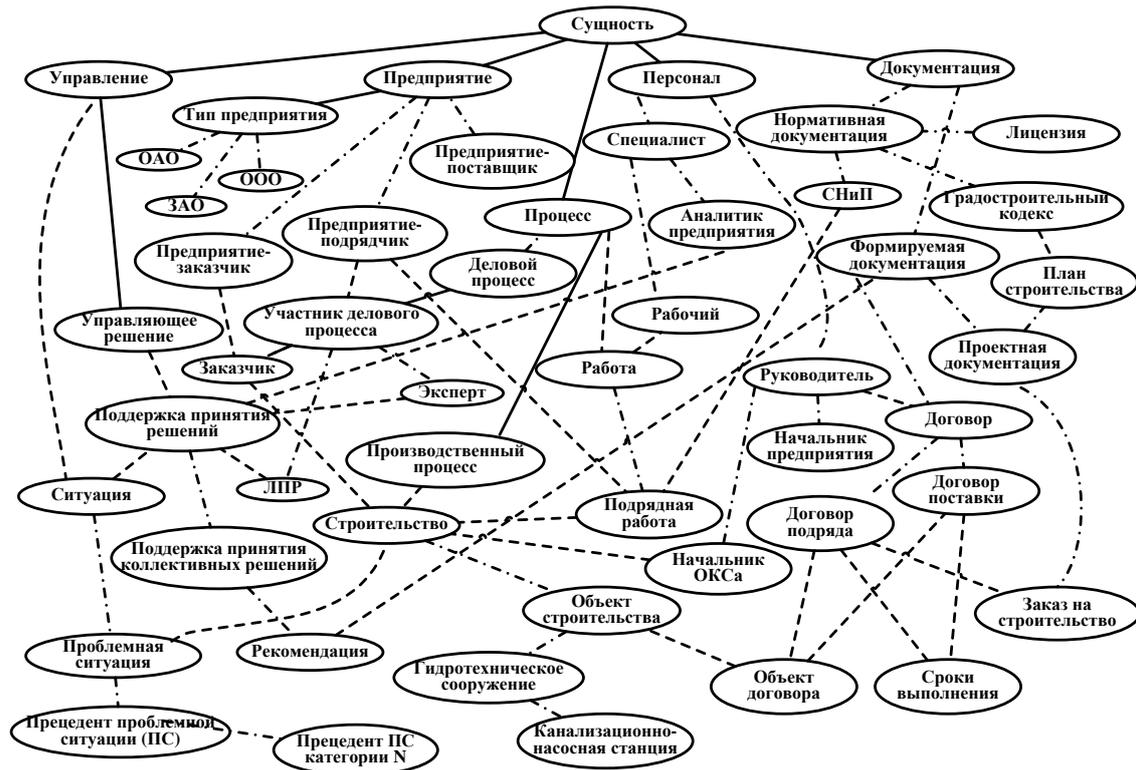


Рисунок 3 – Фрагмент концептуальной модели понятий в области управления взаимодействующими производственными процессами в онтологии поддержки принятия решений

Разработанная интегрированная модель процесса поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами предназначена для формирования структуры системы поддержки принятия решений, а также алгоритмического и программного обеспечения системы.

В третьей главе рассматриваются алгоритм поддержки принятия решений в проблемных ситуациях, возникающих при управлении взаимодействующими процессами, а также комплекс моделей многокритериальной оптимизации для поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, представленный в онтологии поддержки принятия решений.

Знания и опыт экспертов об управлении в проблемных ситуациях, для которых еще не сформулированы правила ввиду отсутствия достаточного множества примеров принятия решений, представлены в базе знаний в форме прецедентов проблемных ситуаций. Схема цикла вывода решений, основанных на прецедентах, с применением онтологической модели, приведена на рисунке 4.

Модуль базы знаний, содержащий прецеденты, разработан по результатам интеллектуального анализа прецедентов в соответствии с множеством кластеров, соответствующих применению типовых математиче-

ских схем к решению задач управления в проблемной ситуации. С каждым кластером ассоциированы информационные структуры, описывающие знание о конкретной подобласти – правила распознавания ПС и прецеденты, содержащие конкретные значения свойств экземпляров класса, в том числе определенный вариант решений в классе «Решение».

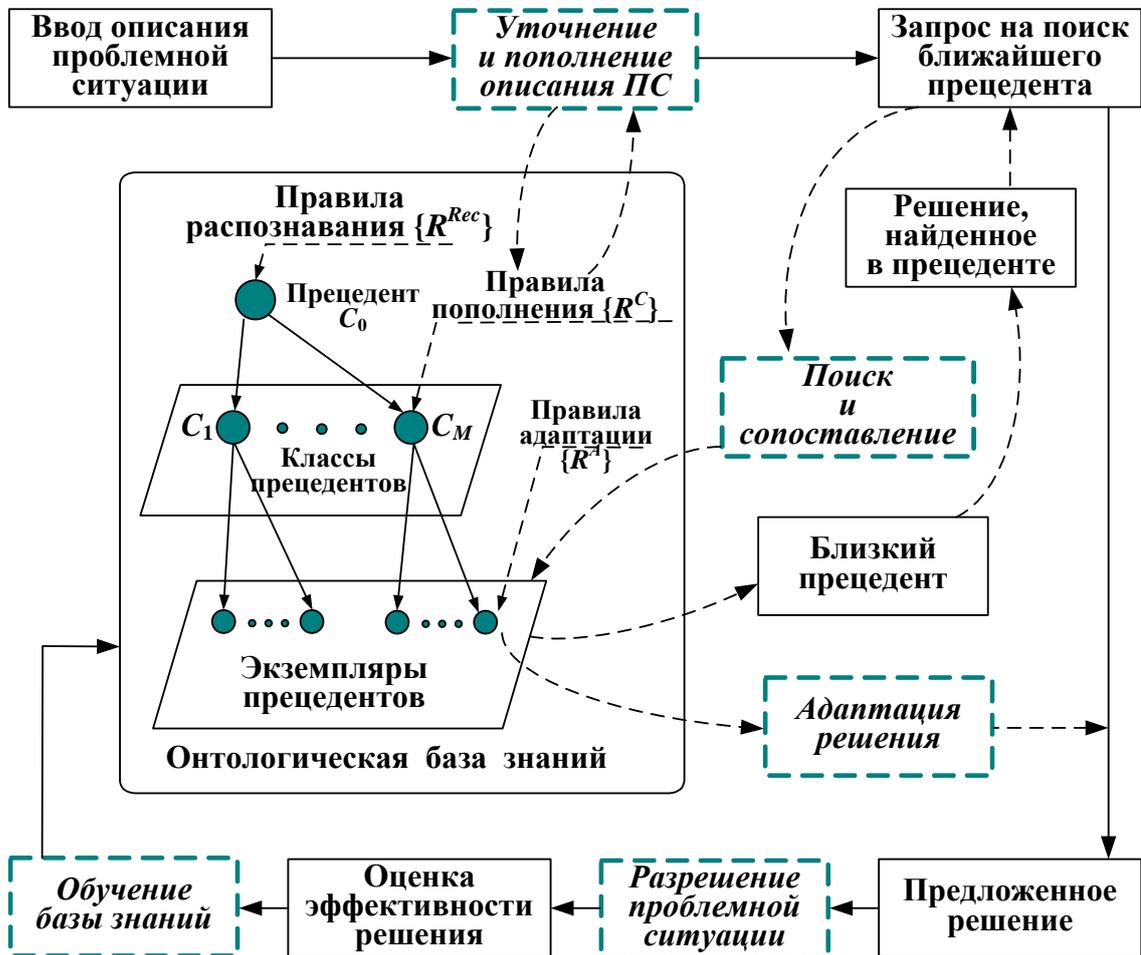


Рисунок 4 – Схема цикла вывода решений, основанных на прецедентах

Разработан алгоритм поддержки принятия коллективных решений, который позволяет выполнять стандартные процедуры поиска прецедентов как экземпляров классов проблемных ситуаций в онтологии, и поиск ближайших прецедентов принятия решений по аналогии, что дает возможность сопоставить текущую ПС с прецедентами в базе знаний и выбрать наиболее подходящий из них (рисунок 5).

При возникновении ПС пользователь осуществляет ввод описания ПС и, если требуется, уточняет и пополняет введенное описание. При поиске используется мера сходства, позволяющая учитывать степень таксономической близости концептов в онтологии и атрибутивное сходство признаков описания проблемной ситуации и прецедентов. При поиске ближайшего прецедента используется мера сходства, обобщающая таксономическое подобие (основанное на отношении обобщения между класса-

Таблица 1

Компоненты мер сходства	Формулы для вычисления мер сходства
Семантическая мера сходства значений признаков ПС и прецедентов	$\text{sim}_{is-a}(c_k, c_j) = \frac{ C_s(c_k) \cap C_s(c_j) }{ C_s(c_k) \cup C_s(c_j) }$
Атрибутивная мера сходства значений признаков ПС и прецедентов	$\text{sim}_{attr}(x_i^{PS}, x_i^{Case}) = \frac{\text{sim}_j(x_i^{PS}, x_i^{Case})}{\max(\text{sim}_{attr}(x_i^{PS}, x_i^{Case}))}$
Общая мера сходства между ПС и прецедентом	$\text{sim}_{Gl}(x_i^{PS}, x_i^{Case}) = \alpha \sum_i w_{attr} \cdot \text{sim}_{attr}(x_i^{PS}, x_i^{Case}) + \beta \sum_j w_{is-a} \cdot \text{sim}_{is-a}(c_k, c_j), \alpha + \beta = 1$

Решение извлекается из найденного ближайшего прецедента, а затем, если требуется, адаптируется по специальным правилам к текущей проблемной ситуации. В случае, если ближайший прецедент не найден, описание проблемной ситуации запоминается как нераспознанный прецедент, ЛПР находит решение самостоятельно или с помощью экспертов, и СППКР предлагает сохранить описание задачи принятия решений как новый прецедент в режиме обучения базы знаний.

В четвертой главе описывается реализация программных компонентов системы. В главе обоснован выбор онтологического редактора Protege в качестве средства реализации онтологической базы знаний.

Описание онтологии произведено на языке OWL DL. Онтологическая база знаний находится на выделенном аналитическом сервере предприятия-заказчика, доступ к которому предоставляется управляющим взаимодействующих процессов. Приведено описание программного обеспечения прототипа системы поддержки принятия коллективных решений.

Основной целью разработки СППКР является повышение качества управления взаимодействующими процессами и сокращение временных затрат на принятие решения (повышение оперативности). На рисунке 6 приведены изменения основных причин нарушения качества управления взаимодействующими процессами до внедрения СППКР и с использованием СППКР.

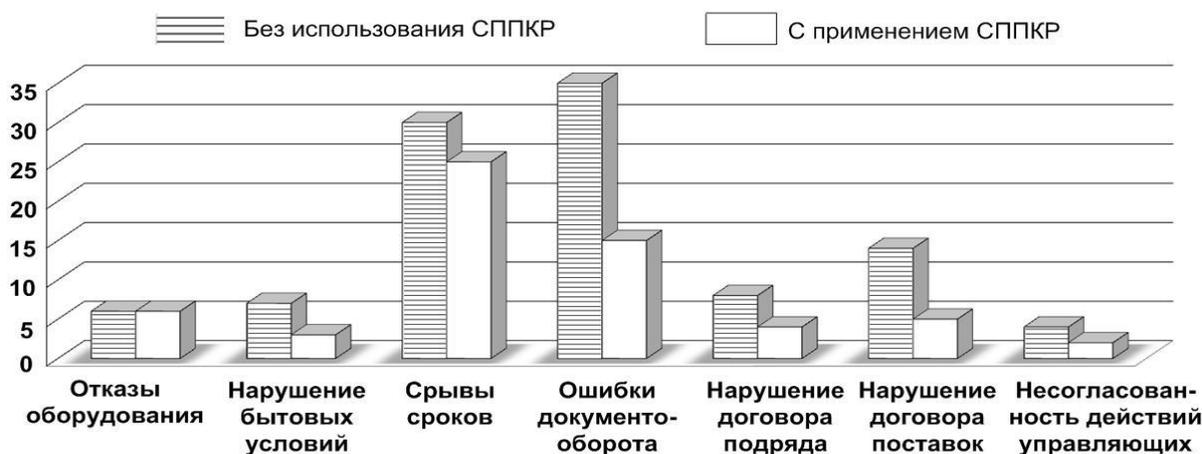


Рисунок 6 – Основные причины нарушения качества подрядных работ

На основании определенной последовательности действий при принятии решения в проблемной ситуации, возникающей при управлении взаимодействующими производственными процессами, проанализированы временные затраты на принятие решения и рассчитан коэффициент оперативности ПР при использовании СППКР:

$$K_{\text{оп}} = (T_{\text{лппр}} - T_{\text{сппкр}}) / T_{\text{лппр}} * 100\% \quad , \quad K_{\text{оп}} \approx 29\% .$$

Установлено, что при использовании СППКР при управлении взаимодействующими процессами, наблюдается сокращение временных затрат на принятие решения при возникновении проблемной ситуации.

Предложенные средства СППКР позволяют улучшить качественные характеристики эффективности управления взаимодействующими производственными процессами при проведении строительных работ за счет автоматизации процесса принятия решений, повышая его оперативность и обоснованность формируемых рекомендаций для принятия решений при возникновении ПС.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В работе поставлена и решена научно-техническая задача, актуальная для управления взаимодействующими деловыми процессами – разработка системы поддержки принятия коллективных решений на основе технологии управления знаниями. В ходе проведенных теоретических и экспериментальных исследований получены следующие результаты:

1. Обоснована необходимость применения технологии управления знаниями для управления взаимодействующими деловыми процессами в проблемных ситуациях и разработана концепция поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, основанная на использовании онтологической базы знаний.

2. Разработана интегрированная модель процесса поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, включающая объектно-ориентированную модель предметной области, онтологическую модель поддержки принятия решений, а также модель управления знаниями, отличающаяся интеграцией перечисленных моделей на основе единства когнитивных элементов взаимодействующих процессов, отношений между ними и операций их взаимодействия.

3. Разработана структура системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами на основе результатов моделирования процесса поддержки принятия решений, отличающаяся наличием компонентов управления знаниями и поиска наилучших решений с применением математических моделей, что обеспечивает формирование рекомендаций в проблемных ситуациях.

4. Разработан алгоритм поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами, реализующий поиск решений с использованием прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях, включающий этапы пополнения описания текущей проблемной ситуации и адаптации решения, найденного в прецеденте.

5. Предложена методика разработки системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами выполнения строительных подрядных работ, сформированная на основе предложенной концепции и позволяющая разработать СППКР с применением технологий управления знаниями в Semantic Web. Произведена оценка эффективности системы поддержки принятия коллективных решений при управлении взаимодействующими процессами. Результаты экспериментальных исследований эффективности показали, что поддержка принятия решений обеспечивает повышение оперативности принятия решений в среднем на 29 %, а также более высокое качество принимаемых решений.

ПУБЛИКАЦИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1. Интеллектуальная поддержка принятия решений в оперативном управлении деловыми процессами предприятия / Л. Р. Черняховская, Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Вестник УГАТУ: научн. журнал Уфимск. гос. авиацион. техн. ун-та, 2011. Т. 15, № 2 (42). С. 172–176.

2. Поддержка принятия решений при управлении взаимодействующими строительными процессами / Р. И. Низамутдинова, Н. И. Федорова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. СПб: ГПУ, 2011. 5(133). С. 43–48.

В других изданиях

3. Разработка системы поддержки принятия решений на основе онтологий стратегического управления / Р. И. Низамутдинова, К. А. Макаров, Д. Е. Ильясов // Актуальные проблемы в науке и технике : сб. ст. 2-й всерос. зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа: УГАТУ, 2007. С. 68–72.

4. Система поддержки принятия решений по выбору подрядчика при проведении подрядных торгов / Р. И. Низамутдинова, К. А. Макаров // Актуальные проблемы в науке и технике: сб. ст. 3-й всерос. зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа: УГАТУ, 2008. С. 34–37.

5. Поддержка принятия решений в управлении деловым процессом на основе онтологии моделей многокритериальной оптимизации / Р. И. Низамутдинова // Мавлютовские чтения: матер. всерос. молодежн. научн. конф. Уфа: УГАТУ, 2008. Т.3. С. 156–161.

6. Алгоритмическое и программное обеспечение поддержки принятия решений при управлении территориально-распределенными системами / Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Свободный полет: первая всероссийская конф. с междунар. участием, посвященная памяти профессора Ю. С. Кабальнова. [Электронный ресурс]. Уфа: УГАТУ, 2009. С. 221–226.

7. Информационно-аналитическая поддержка принятия решений на основе оптимизационных моделей / Л. Р. Черняховская, Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Матер. 11-й междунар. науч. конф. CSIT'2009. Крит, Греция. 2009 Т. 4. С. 65–67. (Статья на англ. яз.)

8. Интеллектуальная поддержка принятия решений на основе формализованного опыта экспертов / Л. Р. Черняховская, Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Матер. 12-й междунар. науч. конф. CSIT'2010. М.–СПб., 2010. Т. 4. С. 65–68. (Статья на англ. яз.)

9. Обеспечение поддержки принятия решений при оперативном управлении энергосистемой / Р. И. Низамутдинова // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: сб. докл. 16-ой междунар. Научн.-техн. конф. студентов и аспирантов. М: МЭИ, 2010. Т. 1. С. 433–434.

10. Использование математических моделей в процессе поддержки принятия решений / Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Информатика: проблемы, методология, технологии: матер. 10-й междунар. научн.-метод. конф. Воронеж: ВГУ, 2010. Т. 2. С. 301–304.

11. Обеспечение поддержки принятия решений при оперативном управлении транспортом нефтепродуктов / Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Актуальные проблемы в науке и технике: сб. труд. 5-й всерос. зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Т.1. Информационные технологии, управление в экономических и социальных системах. Уфа: УГАТУ, 2010. С. 408–413.

12. Использование геоинформационных технологий для поддержки принятия решений при управлении территориально-распределенными системами / Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем: межвуз. науч. сб. Уфа: УГАТУ, 2010. С. 115–121.

13. Онтологический подход к поддержке принятия решений при управлении взаимодействующими процессами / Л. Р. Черняховская, Н. И. Федорова, Р. И. Низамутдинова // Матер. 13-й междунар. науч. конф. CSIT'2011. Гармиш-Партенкирхен, 2011. Т. 1. С. 120–123. (Статья на англ. яз.)

НИЗАМУТДИНОВА Роксана Ильдаровна

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ДЕЛОВЫМИ
ПРОЦЕССАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Специальность 05.13.01

Системный анализ, управление и обработка информации
(в промышленности)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 01.11.2011 Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman Cyr.
Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр.-отт. 1,0. Уч. изд. л. 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ № 356

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный
технический университет»
Редакционно – издательский комплекс УГАТУ