

## УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ

*Э.В. Попов, доктор технических наук, И.Б. Фоминых, доктор технических наук, Н.П. Харин, кандидат технических наук, М.М. Вильков, кандидат технических наук  
Российский НИИ информационных технологий  
и систем автоматизированного проектирования*

### 1. Системы управления знаниями<sup>1</sup>

«Огромное и все возрастающее богатство знаний разбросано сегодня по всему миру. Этих знаний, вероятно, было бы достаточно для решения всего громадного количества трудностей наших дней – но они рассеяны и неорганизованы. Нам необходима очистка мышления в своеобразной мастерской, где можно получать, сортировать, суммировать, усваивать, разъяснять и сравнивать знания и идеи».

*Герберт Уэлс, 1940*

#### 1.1. Назначение и актуальность управления знаниями

Важнейшим ресурсом современного предприятия, способным значительно повлиять на повышение его конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности, являются корпоративные знания. Сегодня с этим никто не спорит, вопрос только в том, как воспользоваться этими корпоративными знаниями, так как большинство из них скрыто в головах сотрудников. Люи План, экс-президента HP, считает: «Если бы только корпорация HP осознавала то, что она знает, она была бы в три раза более продуктивной».

Управление знаниями становится наиболее горячей темой, обсуждаемой специалистами всех уровней управления. Способность эффективно использовать и развивать знания, воплощать их в новые изделия и услуги превращается в важнейший фактор выживания в условиях информационного общества. Знания – это богатство фирмы, которое добывается, обрабатывается и распространяется.

В современном обществе, благодаря широкому использованию информационных и коммуникационных технологий, объединивших весь мир в единую сеть, знания не являются

больше традиционным преимуществом передовых держав.

Цель управления знаниями (УЗ) – объединить знания, накопленные предприятием, со знаниями заказчика и использовать их для решения задач предприятия. Знание о потребителе складывается только в ходе тесных контактов с ним. Главное, чтобы эти знания сделали потребителя «прозрачным». При этом новая продукция (услуги) должна обладать явными преимуществами при сравнении с продукцией конкурента.

Быстрый доступ к необходимым знаниям играет первостепенную роль, поскольку позволяет значительно повысить качество ежедневных деловых процессов. Целенаправленное использование и совершенствование знаний высвобождает огромные потенциалы экономики и роста, которые не могут быть реализованы с помощью традиционных концепций реорганизации и модернизации.

По мнению корпорации Херох, давно изучающей эти вопросы, сегодня на стоимость большинства изделий и услуг, в первую очередь, влияют «нематериальные ценности, основанные на знаниях». К «нематериальным ценностям» эксперты относят информацию о технологиях, проектировании изделий, маркетинге и запросах потребителя, бизнес-процессах, а также личные и инновационные способности сотрудников. Эксперты считают, что 42% знаний компании находится только в головах сотрудников; от них зависит, станут эти знания доступными другим или нет. Решить эти проблемы позволяют системы управления знаниями.

По последним данным, мировые расходы на системы управления знаниями (СУЗ), составившие в 1999 г. 2 млрд дол., к 2004 г. достигнут 15 млрд. Сюда относятся как сфера услуг (консультации, внедрение, поддержка и подготовка кадров), так и информационные технологии, причем львиная доля принадлежит консультациям.

<sup>1</sup> Работа выполнялась по проекту РФФИ № 02-01-07036.

Компоненты управления знаниями	Мировые расходы на управление (млрд долл.)				
	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Услуги	1300	2300	3700	5600	7900
Программное обеспечение	330	549	843	1292	1804
Инфраструктура	163	285	454	689	970
Внутренние ресурсы	244	427	681	1034	1456
Итого	2037	3561	5679	8615	12130

В исследовании фактического состояния внедрения систем управления знаниями, проведенном американской консультационной фирмой International Data Corporation (IDC), указывается, что большинство респондентов считает эту деятельность жизненно необходимой, обеспечивающей соответствие требованиям заказчика и инновационную способность компании. Около половины фирм с количеством сотрудников более 500 чел. подтвердило намерение ввести у себя такую систему. Еще большее число желающих среди крупных компаний. У большинства опрошенных доля фактора «знание» в стоимости изделий и услуг превышает 50%. По оценке предприятий, более эффективное использование знаний могло бы повысить их производительность в среднем на одну треть. Фирмы отмечают, что управление знаниями помогает при решении проблем, связанных со следующими ситуациями:

- в случае увольнения опытных специалистов или их нежелания поделиться с другими своими знаниями («внутреннее увольнение»);
- при болезни, отпусках, командировках сотрудников;
- при чрезмерной загруженности отдельных сотрудников;
- при наукоемком производстве;
- при продаже частей (подразделений) фирмы;
- при децентрализованной структуре фирмы;
- для повышения КПД рабочего времени;
- для регулирования процесса передачи фирмы другому владельцу.

По данным опроса, проведенного Херох в 1999 г. среди 300 руководителей высшего ранга, 88% компаний считают, что на деловые процессы более всего влияет способность управлять знаниями, но при этом только 20% отмечают, что реализованные ими системы управления знаниями действительно привели к успеху. Складывалась ситуация, когда, с одной стороны, признавался дефицит в использовании интеллектуальных ресурсов фирмы, а с другой, имелся недостаток эффективных методов и средств управления знаниями.

По мнению специалистов, во многих фирмах знание документируется и распределяется произвольно, без строгой системы. По данным Херох, 46% специальных знаний компаний, не

использующих систем управления знаниями, заключены в документации разного рода. Из них 26% находятся на бумажных носителях, а остальные – на компьютерных. Отдельные сведения хранятся у сотрудников в папках или на жестких дисках и могут быть получены только ими. Эксперты Delphi Consulting Group отмечают, что лишь 12% организационных знаний компании имеются в банках данных.

Как показывает зарубежный опыт, решение задачи управления знаниями возможно лишь в тесном контакте между специалистами самых различных сфер деятельности предприятия и специалистами по информационным технологиям, а главное, при заинтересованности высших и средних менеджеров предприятия в получении оперативного доступа к любым информационным ресурсам предприятия в удобной форме и анализу полученной информации в реальном масштабе времени (см. п. 1.5.1.).

По данным Gartner Group около 90% предприятий в Северной Америке и Европе осознают значимость УЗ и приступили в 1999–2000 гг. к реализации систем УЗ.

В работе [1] показано, что УЗ важно не только само по себе, но и существенно влияет на разработку модели нового предприятия, осуществляемую в процессе реинжиниринга.

В связи с тем, что термин «управление знаниями» является новым, пока не существует единого взгляда ни на определение этого понятия, ни на область его действия. Пользователи путают УЗ с хранилищами данных (data warehouse), с интеллектуальным бизнесом (business intelligence) и с другими процессами, интенсивно использующими знания. Производители программных продуктов, как всегда, вносят дополнительный сумбур, желая выдать то, что у них есть, за средства УЗ.

## **1.2. Определение понятия «знания»**

Для любой организации, желающей преуспеть в сегодняшней глобальной информационной экономике, необходима интеллектуальная, исчерпывающая и простая в использовании система для управления знаниями, а также система доступа к знаниям и система приобретения новых знаний.

Фирма International Data Corporation оценивает затраты на консалтинг в области управления знаниями в 2002 г. в размере 3,4 миллиардов долларов (только в США). По мере того как появляется все больше и больше организаций, инвестирующих в службы по управлению знаниями, возникает необходимость разобраться в том, что понимается под терминами «знания» и «управление знаниями». Энциклопедический словарь Webster дает следующее определение:

**Knowledge (знания)** – *сущ. 1) понимание, приобретаемое фактическим опытом (например, знание плотницкого ремесла). 2) А: состояние осведомленности о чем-то или обладание информацией, Б: диапазон информированности или осведомленности. 3) акт понимания: ясное восприятие истины. 4) нечто понятное и держащееся в уме.*

С точки зрения целей общества, где доминируют информационные технологии, знания – это просто интеллект, используемый в работе. Знания, приобретаемые фактическим опытом, продуктивны только тогда, когда они используются при выполнении работы или интегрируются в процесс выполнения работы. Точное и емкое определение знания было дано задолго до информационной и электронной революций и даже задолго до индустриальной революции. Сэр Фрэнсис Бэкон (1561–1626) дал знаменитое определение: «**знания – сила**». Сегодня мы окружены громадными объемами информации, поэтому такое определение кажется очень современным. Информации так много, что мы оказываемся неспособными использовать ее. Знания – это сегодняшняя валюта. Организации, способные работать с уже имеющимися у них и получаемыми в процессе работы знаниями, будут «на коне» в XXI веке.

Знания приобретают разные формы, и поэтому ими становится сложнее управлять. Часто знания являются чем-то большим, чем просто информацией и данными о событиях, продуктах или процедурах.

Если *данные* – это не долго живущие новости, временные записи и т.п., не предназначенные для длительного использования, то *информация* представляет собой полуструктурированные (или агрегированные) данные, служащие, например, опорой для периодического принятия каких-либо решений. В свою очередь *знания*, являющиеся результатом переработки информации, имеют весьма длительный цикл жизни, несут определенную идею и снабжены контекстом, определяющим область ее эффективного применения в данном месте в данное время. Говоря другими словами, *информация* – это то, что может иметь отношение к решаемой зада-

че, а *знания* – это то, что необходимо для решения данной задачи.

Необходимо отметить различие между неявными и явными знаниями. *Неявные знания* трудно выразить: они часто заключены в интуиции и в не поддающихся анализу опыте, навыках и привычках. Неявными знаниями может обладать отдельный человек или группа людей. *Явные знания* легко выражаются четкими данными, сообщениями, словами и числам. Явные знания в большей степени систематизированы, закодированы и, следовательно, более легко извлекаются из сообщений электронной почты (e-mail), локальных и глобальных баз данных, HTML-файлов и других источников информации. Неявные и явные знания являются существенными компонентами при разработке стратегии управления знаниями.

Корпоративные знания делятся на *внешние* и *внутренние*. К первой группе относятся, к примеру, *знания клиента* (наиболее важное знание для большинства организаций), *независимая аналитическая информация* (маркетинговые отчеты и рейтинги, цены на международных фондовых биржах, динамика изменения американских фондовых индексов – Dow Jones, NASDAQ) и др.

Ко второй группе часто причисляют:

- *знания о ключевых для данной отрасли процессах* – накопление лучшего опыта (ноу-хау) при выполнении основных задач;
- *знания об изделиях (и услугах)*;
- *лучшие решения*, наиболее соответствующие текущим потребностям пользователей;
- *знания сотрудников* – выявление, накопление и использование интеллектуального капитала (наиболее ценный актив организации);
- *«память» организации* (прошлый опыт);
- *знания о построении отношений* – глубокие персональные знания, которые обеспечивают успешное сотрудничество;
- *интеллектуальные активы* (базы знаний) – опыт ведения проектов (образцы наилучшей практики).

В продвинутых организациях все это великолепие хранится в корпоративной сети (интранет), к соответствующим сегментам которой имеют доступ как руководители компании, так и сотрудники различных ее подразделений. Классическими примерами развитых сетей такого рода, содержащих внешние и внутренние знания, являются корпоративные сети международных консалтинговых компаний большой пятерки, транснациональных концернов (Shell, Motorola, General Motors), гигантов ИТ-индустрии (IBM, Compaq, Dell, Oracle, SAP). Систематизированные знания из обширных хранилищ

передового опыта доступны сотрудникам этих фирм из любой точки мира, и их менеджеры и специалисты имеют возможность в нужный момент «подсмотреть» успешный опыт своих коллег из разных отраслей и подразделений, а при необходимости связаться с признанными экспертами из конкретной предметной области.

### **1.3. Что такое «управление знаниями?»**

Приведем несколько определений УЗ. **Определение Gartner Group:** «Управление знаниями – это дисциплина, которая обеспечивает интегрированный подход к созданию, сбору, организации и использованию информационных ресурсов предприятия и доступу к ним. Эти ресурсы включают структурированные БД, текстовую информацию, такую как документы, описывающие правила и процедуры, и, что наиболее важно, неявные знания и экспертизу, находящиеся в головах сотрудников» (The Knowledge Management Scenario: Trends and Directions for 1998–2003, Gartner Group, 1999).

**Определение IDC:** «Управление знаниями – это формальный процесс, который состоит в оценке организационных процедур, людей и технологий и в создании системы, использующей взаимосвязи между этими компонентами с целью предоставления нужной информации нужным людям в нужное время, что приводит к повышению продуктивности» (The Knowledge Management Process: a Practical Approach, IDC, 2000).

**Определение PC Week/RE [2]:** *Управление знаниями* – это технология, включающая в себя комплекс формализованных методов, охватывающих:

- поиск и извлечение знаний из живых и неживых объектов (носителей знаний);
- структурирование и систематизацию знаний (для обеспечения их удобного хранения и поиска);
- анализ знаний (выявление зависимостей и аналогий);
- обновление (актуализацию) знаний;
- распространение знаний;
- генерацию новых знаний.

Общая задача управления знаниями рассматривается как:

- цель управления
- тактическая (решение конкретной задачи управления предприятием) и
- стратегическая (повышение интеллектуального потенциала предприятия и непрерывный рост устойчивости) и *методология управления*
- извлечение знаний (из документов, баз данных, электронных архивов, файлов, из голов умников, Internet и т.д.)

- распространение знаний (доставка требуемых документов и «закачка» в головы специалистов специализированных знаний).

Любые организации, способные быстро и легко распространять свою информацию через существующую у них инфраструктуру, могут начать управлять запасами своих знаний. Актуальная информация может включать любые типы явных запасов знаний: бумажные документы, электронные документы, базы данных, сообщения электронной почты, текстовые файлы, изображения и видеофрагменты, полученные из любых источников информации. Необходимо, чтобы информационная инфраструктура организации позволяла эффективно и многократно использовать запасы знаний.

Gartner Group считает, что УЗ есть бизнес-процесс для управления интеллектуальными активами предприятия. УЗ-процесс определяется следующими параметрами [2] (см. рис. 1); 1) УЗ должен быть связан со стратегией предприятия; 2) УЗ требует организационной культуры и дисциплины, которая продвигает и поддерживает совместное использование знаний, сотрудничество работников и подразделений и стимулирует инновации; 3) УЗ должен способствовать ясности бизнес-процессов и производственных отношений; 4) УЗ должен выходить за рамки предприятия и его процессов и учитывать покупателей, поставщиков и конкурентов.

Предприятие не способно управлять своим интеллектуальным капиталом с активом в отсутствии СУЗ. Интеллектуальные активы предприятия увеличивают его конкурентоспособность и рыночную стоимость (см. рис. 2). Предприятие должно не только охранять свои патенты, авторские права и ноу-хау, но и выявлять и охранять знания своих ведущих специалистов, знания о производстве товаров (услуг), о покупателях, конкурентах и т.п. В рамках УЗ особое внимание предлагается уделить выявлению неявных (не выраженных словами) знаний (tacit knowledge) сотрудников (т.е. знаний, которые приобретены в ходе опыта работы и явно не выражены).

В процессе управления знаниями обычно выделяют следующие виды функций (см. рис. 3): 1) *Создание* – функция, результатом которой являются новые знания или новые конфигурации существующих знаний; 2) *Выявление* – функция, которая делает неявные знания явными, т.е. преобразует индивидуальные знания в знания предприятия (его сотрудников); 3) *Организация знаний* – функция по классификации и категоризации знаний для навигации, запоминания, поиска и сопровождения знаний; 4) *Доступ* – функция по передаче и распространению знаний между сотрудниками; 5) *Использование* –

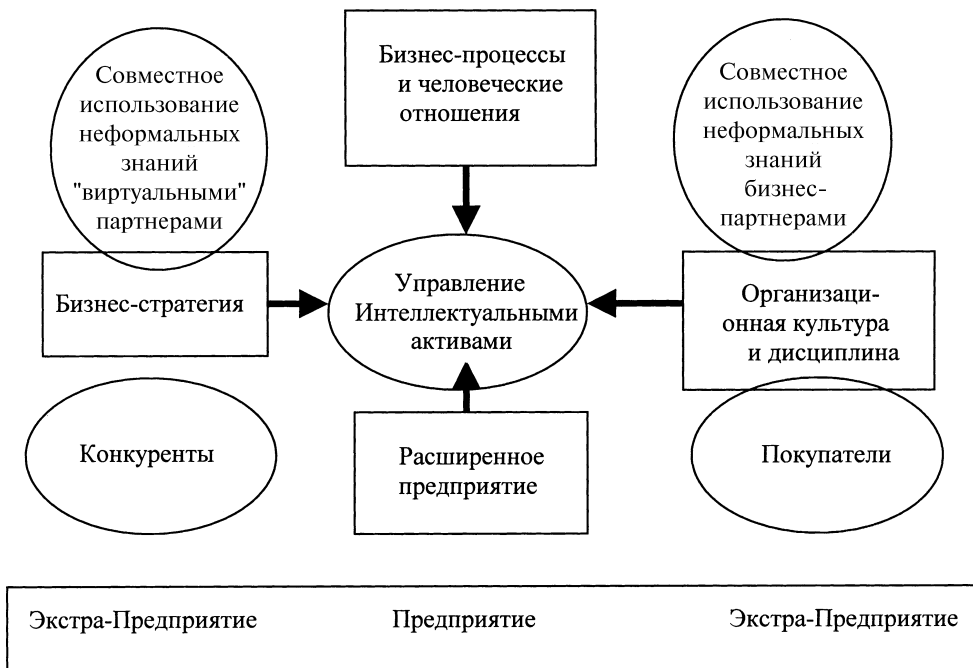


Рис. 1. УЗ как бизнес-процесс

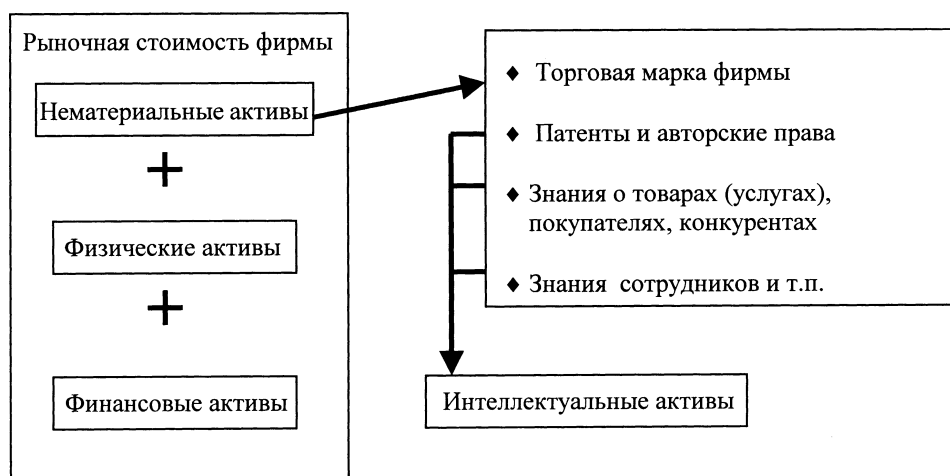


Рис. 2. Интеллектуальные активы и стоимость предприятия

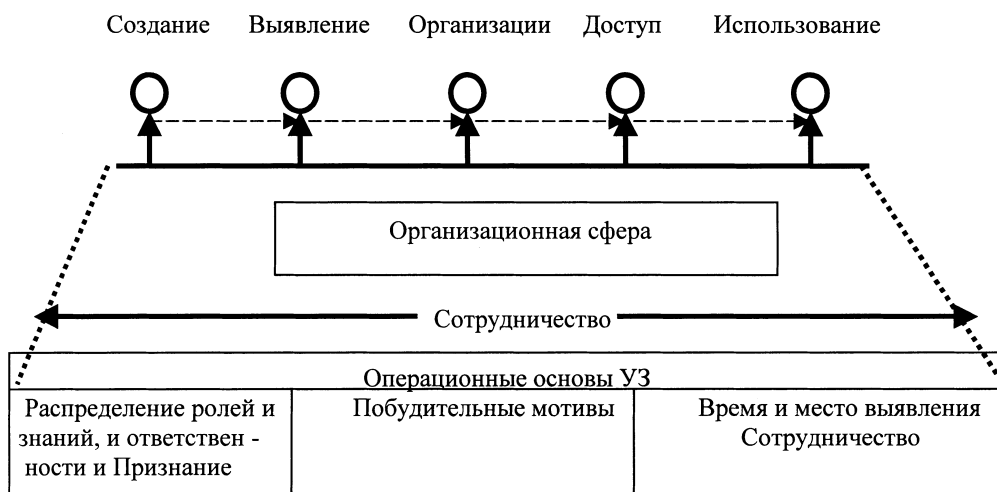


Рис. 3. Основные функции по управлению знаниями

функция по применению знаний для принятия решений и расширению возможностей.

Есть три основных компонента управления знаниями:

- А) Люди получают, генерируют и передают знания;
- Б) Процессы используются для распространения знаний;
- В) Технологии обеспечивают быструю и эффективную работу людей и процессов.

### *1.3.1. Люди*

Люди решают проблемы, используя мозговой штурм, нововведения, творческие силы и знания, полученные из опыта. Совместная работа людей умножает знания, накапливаемые предприятием, и улучшает условия достижения потенциального успеха («две головы лучше, чем одна»). Предприятию также необходимы умело спроектированные и эффективные бизнес-процессы для создания атмосферы коллективного творчества. Даже самые лучшие решения не будут работать, если они не распространяются для внесения исправлений и выполнения. Работа идет в так или иначе сложившихся группах (коллективах людей), пытающихся решать общую проблему или новую задачу. Наконец, для поддержки человека в его работе над нововведениями и стремлении к прогрессу необходима технологическая инфраструктура, обеспечивающая условия для успешной коллективной работы, создания корпоративных знаний и быстрой практической выработки новых идей и решений.

Распространение и использование неявных знаний представляет собой свободный обмен знаниями коллегами по работе. Он происходит ежедневно во время перерывов за чашкой чая или в лифте и часто считается само собой разумеющимся. Это критический компонент любой архитектуры управления знаниями. Менеджеры информационных систем должны убедить сотрудников распространять их эксклюзивную информацию, являющуюся дополнением к индивидуальной исключительности отдельного человека и безопасности его работы. Менеджеры информационных систем должны стремиться помогать сотрудникам лучше работать вместе со все возрастающими объемами информации. Прежде, чем кто-то начнет работу над проектом (знать-что), ему было бы неплохо узнать, у кого еще в организации есть ценная информация, способная содействовать успеху этого проекта (знать-кто), и каким именно образом эта информация может принести пользу в работе над новым проектом (знать-как).

После того как идея создается человеком и осуществляется на практике, она проходит период оценки и совершенствования. Эта идея или решение затем сохраняется для использования в будущем этим человеком или другими людьми. Совместные усилия всех людей, работающих над проектом, и создаваемые ими нововведения приводят к появлению новых идей, решений и продуктов.

В результате циклического процесса создания и использования знаний возникает богатая знаниями организация, многократно использующая знания и опыт своих людей (служащих). Сегодня мы имеем дело с экономикой, обогащенной знаниями. Как было сказано выше, знания – это сегодняшняя валюта. Поиск, аннотирование, совершенствование и многократное использование знаний помогут предприятию сделать его бизнес-процессы более эффективными, получить конкурентоспособные преимущества и повысить производительность.

Задача фирмы состоит в том, чтобы определить необходимые инвестиции предприятия и сотрудников, а также получаемую в результате этого прибыль.

Ожидается, что предприятия, обеспечивающие инвестиции сотрудников в УЗ и их «вознаграждение», будут функционировать на 25% лучше, чем те предприятия, которые это не сделают.

По данным Gartner Group, в 2004 г. около 50% всех затрат на УЗ будет потрачено на мотивацию сотрудников на отторжение (передачу) ими своих знаний.

### *1.3.2. Процессы*

Для современных организаций жизненно важно внедрить процессы и технологии, способствующие распространению и совместному использованию знаний. В анализе фирмы Meta Group сказано: «Все бизнес-процессы могут стать более эффективными после применения методов управления знаниями. Организации, переопределяющие свои основные бизнес-процессы для использования преимуществ управления знаниями, станут лидерами на рынке XXI века». Поскольку идея управления знаниями пока недостаточно ясно сформулирована, менеджеры по информационным технологиям часто не знают, с чего начать. Прежде всего, организация должна стремиться ускорять поток информации от одних людей к другим, и от отдельных людей ко всей организации. Взаимное распространение и использование персональных знаний (знаний, принадлежащих одному человеку) и общих для организации знаний (знаний, собранных организацией)

способствует появлению нововведений и производству новых продуктов.

Здесь возникает огромная проблема: как изменить корпоративную культуру организации типа «знания – сила» на «распространение и совместное использование знаний»? Со школьной скамьи люди учились защищать свои знания. Например, распространение и совместное использование знаний во время экзаменов немедленно заканчивалось наказанием. Люди быстро убеждались, что чем больше знаний они сохраняют для самих себя, тем более «ценными» они становятся. Поэтому легко понять, почему в нашем корпоративном мире люди стремятся запастись знаниями. Чем больше их у нас, тем нам «лучше».

Успех УЗ зависит от инвестиций сотрудников и предприятия в реализацию УЗ. С точки зрения сотрудника, стоимость инвестируемых им знаний определяется теми потерями, которые он несет (см. рис. 4): 1) вкладывая знания, сотрудник жертвует частью своей «значимости», так как персональные знания сотрудника (полученные в процессе образования, опыта работы и самообразования) являются средством для успешной конкуренции в продвижении по службе, в признании руководством, в получении значимой работы и т.п.; 2) знания сотрудника определяют его стоимость на рынке труда. Преобразование личностных (неявных) знаний в явную форму уменьшает его конкурентоспособность на рынке труда; 3) преобразование индивидуальных знаний некоторого сотрудника в явную форму, принятую фирмой, уменьшает свободу творчества других сотрудников.

На пути к экономике, обогащенной знаниями, организации должны стремиться к существенным изменениям корпоративной культуры

и способствовать распространению и совместному использованию знаний. В конце этого пути, начатого сегодня, предприятия должны внедрить соответствующие процессы и технологии. Как только осуществляется внедрение того или иного процесса распространения и совместного использования знаний, сразу встает вопрос поиска знаний. Поиск знаний представляет собой высшую форму поиска информации, поскольку должен обладать интеллектуальным доступом к информации и искать любые типы данных, наиболее адекватных запросу, в любом месте через унифицированный пользовательский интерфейс.

### 1.3.3. Технологии

Управление знаниями не может осуществляться за счет простой инсталляции и запуска коробочных приложений или приложений, загружаемых из Интернет. Оно включает все деловые планы и взаимодействия людей, которые упомянуты выше. Тем не менее, для управления знаниями необходим «технологический позвоночник», поддерживаемый архитектурой поиска знаний. Поиск знаний – это ключевой аспект управления знаниями. Невозможно управлять интеллектуальным капиталом, если к нему нет быстрого и легкого доступа. При поиске знаний находится точная и актуальная информация, готовая к немедленному использованию для решения проблемы. Реализация решения по управлению знаниями поможет организации сделать первые шаги к разбиению огромного кроссворда управления знаниями на управляемые, понятные части.

В дополнение к мощи технологии поиска знаний организация должна обладать инфраструктурой для распространения и совместного использования явных (и неявных) знаний.

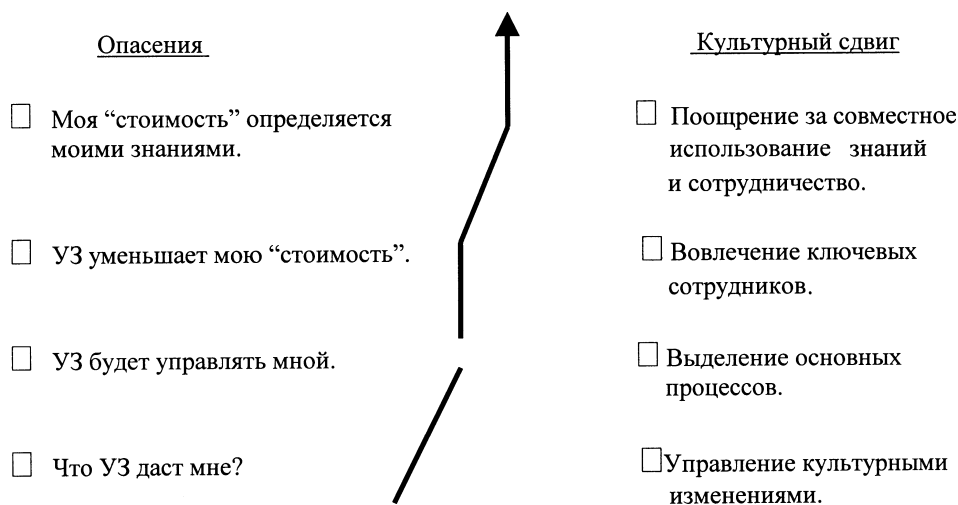


Рис. 4. Культурные барьеры и побудительные мотивы. Стратегические направления предприятия

Рабочие группы должны быть способны быстро распространять необходимую информацию между собой. Служащие организации должны пользоваться хранилищами информации, содержащими коллективные знания. Служащие должны иметь доступ ко всем видам информации со своего рабочего места. Кроме того, для организации крайне важна способность приобретения новых знаний. Это, например, способность получать внутреннюю и внешнюю информацию без значительных затрат времени и труда.

Gartner Group определяет в качестве ключевых технологий СУЗ следующие:

- инструментальные средства (ИнСр) совместной работы людей, такие как групповое программное обеспечение и системы управления документооборотом;
- системы, основанные на знаниях, системы, основанные на прецедентах (Case-Based Reasoning) и приложения типа Help Desk;
- системы поиска знаний и навигации по знаниям, обеспечивающие, в частности, однородный доступ к информации через единый интерфейс – к текстам, стандартным формам, графикам, внутренним и внешним данным;
- системы, обеспечивающие взаимодействие с БД и ИПС на естественном языке.

#### **1.4. Поиск знаний как средство управления знаниями. Ключевые технологии систем управления знаниями**

Сегодня всем организациям от частных предприятий до правительственных и академических организаций необходимы интеллектуальные решения по управлению знаниями, а не просто хороший поисковый механизм для доступа к разнообразным запасам своих знаний. Поиск знаний охватывает процессы и инструментальные средства, позволяющие индексировать, обеспечивать доступ, искать и просматривать все запасы знаний предприятия, чтобы ее сотрудники могли многократно использовать знания для достижения новых целей.

Таким образом, служащие могут заниматься экспертизой, а затем работать с приложением для поиска знаний, чтобы пользоваться корпоративными хранилищами знаний для поиска решения проблем или для связи с другими структурными подразделениями организации. Это позволяет служащим сотрудничать друг с другом непосредственно или косвенно. Такое сотрудничество стимулирует более продуктивную работу и нововведения. Служащие могут тратить больше времени собственно на работу с информацией, а не на ее поиск.

Обследование, проведенное фирмой Reuters среди 1300 международных менеджеров, по-

казало, что многие из них страдают от «синдрома информационной усталости». Обследование также показало, что «менеджеры не способны нормально выполнять свои функции, работая в век факсов, голосовой и электронной почты и Интернет. Они чувствуют, что не могут эффективно работать без получения большого объема информации, но эта тяжелая загрузка данными, часто не имеющими никакого отношения к делу, снижает эффективность работы менеджеров и препятствует нормальному функционированию корпоративной машины».

Симптомы синдрома информационной усталости – избыток информации и недостаток знаний. Этот синдром приводит к снижению производительности и трате средств на однократно используемую информацию. Из опрошенных фирмой Reuters специалистов 38% утверждают, что «тратят много времени, пытаясь найти нужную информацию».

Решения задачи поиска знаний помогают:

- уменьшить или исключить симптомы информационной усталости;
- максимально увеличить отдачу всех фондов информации, включая базы данных, полнотекстовую, структурированную и видеоинформацию;
- предоставить организациям возможность строить свою работу в соответствии с принципами эффективного управления знаниями и получить конкурентные преимущества.

Для поиска знаний используются разнообразные приложения. Однако, как подчеркивает фирма Gartner Group, нет такой технологии или группы технологий, которые когда-либо позволят целиком автоматизировать процесс управления знаниями. В парадигме управления знаниями технология служит для того, чтобы дать людям возможность применить способности понимания, опыт, экспертные оценки и повысить способность генерировать решения тех или иных проблем. И все же существуют ключевые технологии (см. п. 1.3.3), без которых невозможно реализовать на практике систему управления знаниями и основные ее функции (см. п. 1.5.3), расширяющие способности пользователей превращать информацию в знания.

#### **1.5. Архитектура и компоненты системы управления знаниями**

Системы управления знаниями (СУЗ) представляют собой совокупность разнообразных компонент, доступ к которым осуществляется через портал. К числу основных компонент СУЗ относятся следующие:

1. Архитектура и состав компонент СУЗ;
2. Общение пользователей с базами данных на ограниченном естественном языке (ОЕЯ);



3. Поиск документов и изображений, релевантных запросу;
4. Вывод и принятие решений;
5. Извлечение знаний из данных;
6. Динамические экспертные системы, объединяющие все перечисленные выше компоненты в систему управления знаниями.

Наиболее актуальными проблемами управления знаниями являются следующие:

1. Общение пользователей с базами данных на ограниченном естественном языке (ОЕЯ);
2. Поиск по запросу на ОЕЯ релевантных документов и изображений;
3. Вывод и принятие решений.

### 1.5.1. Роль человеческого фактора

УЗ поддерживает стратегические направления предприятия. Gartner Group описывает УЗ как дисциплину и новый бизнес-процесс предприятия для управления его интеллектуальными активами. По мнению GG, полезной аналогией, объясняющей роль УЗ, является рассмотрение этого процесса как подобного управлению финансами (УФ), предприятием (см. рис. 5).

УФ поддерживает стратегические направления на двух уровнях:

1. Уровень учета состояния физических и финансовых активов, на котором рассматриваются вопросы местонахождения активов, кто ими владеет, каково их значение, когда они приобретены и т.п.

2. Уровень решений об инвестициях, на котором принимаются решения о том, как физические и финансовые активы используются для поддержки стратегических направлений.

УЗ поддерживает стратегические направления на следующих аналогичных уровнях:

1. Уровень информационного управления знаниями предприятия, на котором рассматриваются вопросы местонахождения знаний, кто ими владеет, когда они созданы и т.п.

2. Уровень решений об инвестициях, на котором принимаются решения о том, какие интеллектуальные активы являются критическими и как они будут поддерживать стратегические направления.

Кроме того, и УФ, и УЗ опираются на различного рода приложения, поддерживающие эти процессы и технологии.

В настоящее время 40% компаний, входящих в список Fortune 1000, имеют в своем составе должность «главного управляющего знаниями» (Chief Knowledge Officer (CKO)), ответственного за создание инфраструктуры для УЗ и развитие культуры совместного использования знаний. От претендента на подобную должность с годовым окладом 150 тыс. долл. требуются следующие качества:

- способность грамотно работать с вышестоящими коллегами и влиять на их поведение (правильно вести переговоры, уметь убеждать, организовывать презентации и т.п.);
- умение создавать рабочие группы и разрабатывать мотивационные схемы;



Рис. 5. УЗ поддерживает стратегические направления

- развитые коммуникационные способности;
- глубокое понимание информационного контекста и связанных с ним тем;
- профессиональное представление об ИТ и их возможностях;
- хорошие навыки в области управления персоналом (в том числе его развития);
- хорошее понимание бизнес-процессов.

Из перечисленных требований нетрудно понять, что главная задача специалистов такого рода – вычленять, систематизировать и тиражировать интеллектуальный капитал корпорации. Для этого, например, в организации под руководством СКО воспитывается группа носителей знаний (экспертов), которые по определенным методикам обучают новых сотрудников, существенно ускоряя освоение основ новой предметной области и новых способов работы (что особенно важно при создании многофилиальных структур). Кроме того, правильно систематизированные корпоративные знания позволяют сформировать общее видение тактических и стратегических задач организации, стимулировать развитие, а также разработать, а в дальнейшем корректировать корпоративную идеологию.

Помимо управления внутренним интеллектуальным капиталом, для коммерческих структур очень существенна еще одна задача – синхронное управление знаниями о микро- и макроэкономических факторах. Общеизвестно, что успех компании напрямую зависит от адекватности ее бизнес-стратегии (в пространстве и времени), ну а последняя, в свою очередь, – от того, насколько точную «модель мира» удастся сформировать топ-менеджерам конкретной фирмы. Своевременное изменение (корректировка) внутренней бизнес-модели в ответ на ключевые для конкретного предприятия макроэкономические тенденции – это по сути самая главная управленческая функция любой организации.

### *1.5.2. Ядро системы управления знаниями*

По мнению ведущих специалистов, СУЗ является ядром информационной системы предприятия. Существующие в настоящее время СУЗ представляют собой не более чем набор разнообразных малосвязанных функций. Более того, все существующие инструментальные средства (ИнСр), ориентированные на создание СУЗ, не учитывают следующих факторов:

- 1) знания изменяются во времени, и необходимо не только отслеживать историю этих изменений, но и делать умозаключения, учитывающие временной фактор;
- 2) подходы к созданию СУЗ и информационных систем (ИС), базирующиеся на традицион-

ном программировании, не позволяют оперативно (т.е. без перепрограммирования) изменять поведение ИС.

Поясним второй фактор. Специалисты по теории менеджмента считают, что «каждое предприятие использует несколько дюжин или сотен специфических правил (бизнес-правил), которые определяют его поведение, политику бизнеса и отличают данное предприятие от других» [4]. Напомним, что бизнес-правило – это «утверждение, позволяющее или ограничивающее некоторые аспекты бизнеса. Оно предназначено для того, чтобы определить структуру бизнеса или управлять/влиять на поведение бизнеса». Так как эти правила управляют изменениями состояний предприятия, то они должны непосредственно трансформироваться в правила модификации баз данных предприятия». К сожалению, традиционно бизнес-правила в явном виде не рассматриваются в контексте моделей данных. Бизнес-правила косвенно определяются через небольшое количество несогласованных аналитических и проектных документов и из них в неявном виде трансформируются в логику прикладных программ. Указанное обстоятельство приводит к различным несогласованностям и ошибкам и существенно затрудняет изменение бизнес-правил, являющиеся необходимой реакцией предприятия на изменение внешнего и внутреннего окружения.

На операционном уровне предприятие должно рассматриваться как набор бизнес-правил. Такой взгляд на предприятие требует нового подхода к проектированию информационных систем предприятия, позволяющего легко добавлять, устранять и модифицировать бизнес-правила.

Использование бизнес-правил в информационной системе предприятия обеспечивает следующие преимущества: лучшее качество пользовательских требований, более быструю разработку приложений, легкость изменений, баланс между гибкостью и централизацией управления, независимость от технических платформ и технологий. Преимущества, обеспечиваемые использованием бизнес-правил, проистекают из их декларативности, т.е. из-за того, что правила отделены от данных и процедур (процессов) и могут независимо от них изменяться. Парадигма, ориентированная на правила, получила широкое практическое использование при создании экспертных систем (ЭС) [5, 6].

Для устранения указанных выше недостатков в качестве ядра СУЗ предлагается использовать динамическую экспертную систему (ДЭС) [5, 6] по следующим причинам:

1. ДЭС в отличие от других программных продуктов может хранить историю изменения

данных о предприятии во времени и делать умозаключения, учитывающие время.

2. Только технология экспертных систем имеет опыт, методологию и программные средства в области извлечения неявных знаний из специалистов, что, как отмечалось выше, крайне важно для успешного применения СУЗ.

3. Экспертные системы позволяют оперативно (без программирования) изменять при необходимости бизнес-правила предприятия и таким образом влиять на его функционирование.

4. ДЭС имеют подсистему моделирования внешнего мира, что позволяет проигрывать последствия тех или иных решений на модели, а не на «живом» предприятии.

### 1.5.3. Функции систем управления знаниями

#### **Сбор знаний**

- Доступ к разнородным источникам информации;
- Извлечение знаний;
- Выделение структурированной информации (контент-анализ и т.п.);
- Выделение связей между документами;
- Предварительный анализ (аннотирование, выделение имен, дат и т.п.);
- Кластеризация и рубрикация;
- Создание рубрик по запросу или набору эталонных документов;
- Автоматическое создание рубрикатора;
- Накапливание знаний пользователей;
- Обратная связь с пользователями.

#### **Хранение и обработка знаний**

- Хранение знаний;
- Структурирование знаний в различных разрезах;
- Модификация знаний.

#### **Доставка знаний**

- Просмотр информации без поиска;
- Поиск информации в текстах (полнотекстовой, атрибутивный, по образцу) и базах данных;
- Оповещение пользователей об изменениях;
- Связывание документов и экспертов.

### 1.5.4. Корпоративный портал знаний

Понятие компьютерного портала родилось в недрах сети Интернет и было направлено на создание удобного входа в «Паутину». Почти сразу, в 1998 г., были предприняты попытки «пересадить» плодотворные идеи и технологии Интернет-портала на почву корпоративных информационных систем. Эти усилия принесли плоды – все больше компаний строят «главный вход» в свое корпоративное здание через портал.

Фирма IDC выделяет следующие типы порталов: информационные порталы, порталы для совместной работы, порталы экспертизы, порталы знаний (типы порталов перечислены в порядке возрастания их сложности и функциональности).

Информационный портал связывает людей с информацией.

1. Портал для совместной работы поддерживает различные средства взаимодействия людей, основанные на компьютерных технологиях.

2. Портал экспертизы связывает людей друг с другом на основании их опыта, области экспертизы и интересов.

3. Портал знаний комбинирует возможности перечисленных выше типов и обеспечивает доставку персонализированной информации с учетом конкретной работы, которую выполняет каждый пользователь в определенный момент времени.

Под *корпоративным порталом* знаний обычно понимают единое средство доступа к корпоративной информации, позволяющее сотрудникам взаимодействовать друг с другом, связывать информацию с коллективным пониманием, системой ценностей и опытом.

Типовые свойства портала знаний вытекают из приведенного выше определения. «Портал – единое средство доступа к информации...»,

1) способствующее сбору, структурированию и передаче информации из различных внутренних и внешних источников и систем; 2) позволяющее сотрудникам взаимодействовать друг с другом; 3) обеспечивающее поддержку командной работы с информацией и знаниями; 4) связывающее информацию с коллективным пониманием, системой ценностей и опытом, способствующее появлению новых знаний в процессе взаимодействия людей, а также удовлетворенности сотрудников от работы в компании.

Портал знаний должен обладать всеми свойствами обычного портала, такими как персонализация для конечных пользователей, организация клиентского места, распределение ресурсов, отслеживание выполнения работ, активный доступ к информации из множества гетерогенных источников, локализация и обнаружение нужных людей и информации.

Практика подтверждает мнение ряда экспертов о том, что успех разработки и эффективность портала знаний в большей степени определяются человеческим фактором, чем технологиями.

Важнейшей задачей, с которой нужно начать создание портала знаний, является определение и согласование целей [7]. Цели определяют в процессе бесед с руководством. При этом

выполняется первичная увязка стратегий компании с концептуальными технологиями портала. Таким образом, с самого начала учитываются взгляды ответственных сотрудников (человеческий фактор) на концепцию портала, что позволяет привлечь их интерес к этой разработке. Предположим, что в компании существуют определенные стратегии и цели, имеющие поддержку руководства. Среди них нужно выделить ту, которая может быть поддержана порталом знаний, она и будет главной целью портала. Возможно, при ее выявлении придется переформулировать или пересмотреть какие-то отдельные цели компании и указать место портала в общей стратегии ее развития. Если в компании нет стратегий и целей в явном виде, то придется сначала их определить (вместе с руководством), а затем уже приступить к формулированию целей портала. Главная цель портала знаний – создание способностей, поддерживающих то или иное стратегическое направление развития компании. После того как главная цель сформулирована, ее следует детализировать, разбив на подцели, при этом строится дерево целей и определяются критические факторы, необходимые для достижения каждой из них.

Время, затраченное на формулирование целей портала, окупится сторицей, когда вам придется вести разъяснительные беседы со специалистами. Первый же скептический вопрос: «Зачем это нужно?» – выведет вас на оживленное обсуждение согласованных с руководством целей и дополнительных возможностей и удобств, которые получит конкретный сотрудник в повседневной работе.

В ходе дальнейшего проектирования на дереве целей «вырастают листья» функций и сервисов, с помощью которых можно осуществлять продвижение к цели. Таким образом, на пути разработки проекта от начала и до конца дерево целей будет играть роль связующего звена между технологическими решениями и требованиями руководства.

Структура портала знаний должна связывать существующие в компании подсистемы и базы документов с персональными рабочими местами пользователей. В состав портала, например, могут входить сервер приложений, база данных объектов портала, база документов, Web-клиент, подсистема интеграции с внешними приложениями.

Сервер приложений состоит из различных сервисов (например, бизнес- и порталных сервисов) и механизмов, связанных с функциональностью портала.

База данных объектов портала предназначена для хранения его собственных объектов. В базе документов хранятся ссылки на докумен-

ты, попадающие на портал из внешних приложений. Если портал знаний размещен в интранете, то внешними приложениями для него будут внутренние автоматизированные системы компании.

Условное включение Web-клиента в состав портала объясняется активной ролью, которую играют пользователи, управляющие сервисами и контентом портала.

Для представления знаний на портале используются области знаний, содержащие в своем составе объекты знаний. Каждая такая область имеет своего владельца и своего потребителя (потребителей).

Области знаний, владельцы, потребители, объекты знаний и типы документов определяются в процессе проведения интервью со специалистами компании и представляются в виде соответствующих моделей структуры знаний (область знаний, объект знаний, тип документа) и карты знаний (владелец знаний, область знаний, потребитель знаний).

После определения структуры и карты знаний определяются и разрабатываются сервисы по занесению, редактированию и предоставлению объектов знаний. Их разделение на категории (например, бизнес-сервисы, порталные сервисы) является условным и отражает уровень стандартизации того или иного сервиса. К портальному удобно отнести стандартные сервисы.

Над каждым сервисом могут быть выполнены определенные действия, такие как регистрация сервиса, размещение знаний и предоставление знаний. Эти действия выполняются пользователями (владельцами и потребителями знаний) с помощью механизмов, включенных в сервер приложений.

Каждый сервис должен выполнять свои специфические функции. Функции и состав сервисов определяются исходя из дерева целей, структуры и карты знаний следующим образом.

1. На основании выявленных пожеланий специалистов компании составляется предварительный список сервисов для размещения на портале.

2. Определяются функции, необходимые для достижения каждой из целей дерева целей.

3. Выполняется работа по согласованию функций и сервисов. При этом уточняются сервисы и связанные с ними функции.

### ***1.6. Инструментальные средства для разработки систем управления знаниями***

До недавнего прошлого не существовали информационные технологии для решения задач управления знаниями, что определенным

образом приводило к разочарованию руководства в автоматизации. Однако новейшие достижения компьютерной отрасли позволили предложить рынку интегрированные решения, обеспечивающие доступ через единый интерфейс к информационным ресурсам предприятия, внешним источникам и содержащимся в них знаниям разной природы, обеспечивая при этом возможность их анализа в реальном времени по запросам, сформулированным на естественном языке. Система управления знаниями рассматривается теперь как основа информационной системы предприятия.

В настоящее время существует достаточное количество ИнСр для создания СУЗ. Перечислим некоторые из них.

*Поиск по архивам текстов:*

- Excalibur Retrieval Ware (фирма Excalibur Technologies); средства, разработанные совместно IBM и Lotus (единое название этих средств нам не известно), средства Microsoft, DOCS Fulcrum Search Server (Hummingbird), DOCS Fulcrum DOCS Fusion (Hummingbird), Autonomy KM Products, Autonomy New Media Solutions, Verity Information Server (Verity).

*Поиск по архивам изображений и видео:*

- Excalibur Visual Retrieval Ware
- Excalibur Screening Room

На рис. 6 приведено сравнение ИнСр для СУЗ (по данным Gartner Group).

В следующих выпусках журнала «Новости искусственного интеллекта» предполагаются публикации материалов о наиболее интересных ИнСр для создания СУЗ.

## 1.7. Описание инструментальных средств для создания систем управления знаниями

### 1.7.1. Excalibur Retrieval Ware – приложение для поиска знаний

Программный продукт RetrievalWare – первое и наиболее эффективное приложение для поиска знаний, предназначенное для индексирования и поиска самой разнообразной и распределенной информации из стандартного пользовательского интерфейса. RetrievalWare поддерживает работу с документами более 200 типов, хранящихся на файл-серверах, в базах данных групп пользователей, в реляционных базах данных, в системах управления документами, в корпоративных сетях и Интернет. RetrievalWare хорошо масштабируется как при работе многих пользователей, так и при функционировании с большим количеством документов.

Энди Мур, главный редактор KMWorld, считает, что «Программные решения Excalibur для инновационного извлечения знаний появились в то время, когда крупные организации начинали осознавать необходимость решений по управлению знаниями, охватывающих людей, процессы и технологии».

Фирма Excalibur разработала и выпустила на рынок программные продукты, использующие технологию поиска с использованием семантической сети (Semantic Network) и процесс «нечеткого поиска» – адаптивного распознавания бинарных образов (APRP – Adaptive Pattern Recognition Processing). Решения фирмы Excalibur

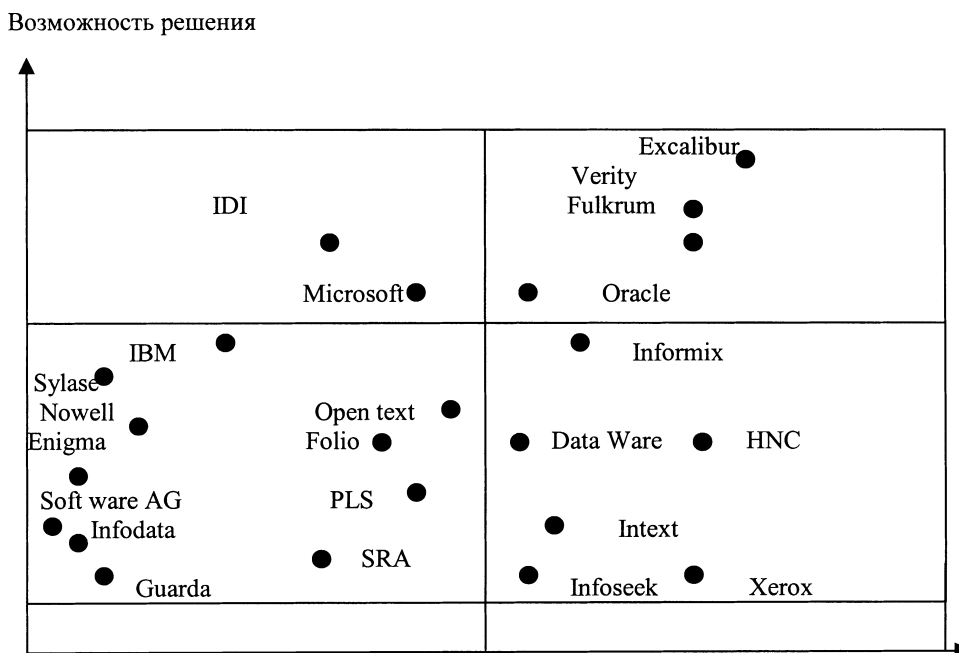


Рис. 6. Сравнение фирм, создающих ИнСр для СУЗ (по данным Gartner Group)

используются для онлайн-услуг Интернет, например, таких как CareerPath.com и Chicago Tribune Internet, а также в качестве корпоративных решений для таких клиентов как ABC News, the United States Armed Forces, Europay Online, UCLA, the World Bank и для многих государственных аналитических агентств.

База знаний значений слов – это основа семантической сети фирмы Excalibur, каркас для отражения и применения знаний. Основные семантические сети фирмы Excalibur: английские, французские, испанские (существует и русская семантическая сеть) и специализированные предметные семантические сети в области медицины, юриспруденции, обороны и т.д., отражают лингвистические знания – производное от опубликованных лексических ресурсов, таких как словари и тезаурусы.

Семантические сети сильно упрощают и придают большую гибкость процессу обнаружения информации по сравнению с формальными языками запросов, такими как булева логика. В одном примере из реальной жизни издатель информации по законодательству обратился с запросом к системе Excalibur на естественном языке, аналогичном сложному булеву запросу. В результате запрос на естественном языке и высокоуровневые семантические расширения позволили достичь лучших результатов.

Семантическая сеть Excalibur может отражать больше, чем просто лингвистические знания. Например, сеть, разработанная для финансовых организаций, может отражать связи главной компании с Филиалами или взаимоотношения руководящего персонала со всеми служащими компании. Сеть для глобальных приложений может отражать географические связи, такие как названия городов, характеристики окружающей среды или пространственные координаты физических мест. Фирма Excalibur также выполнила исследовательские проекты по распознаванию речи, где семантическая сеть отражает взаимосвязи звуков как дополнительную возможность распознавания слов, если процесс идентификации терпит неудачу на уровне целого слова. В отличие от таких инструментальных средств, как системы сбора тем или системы, основанные на правилах, программные продукты Excalibur активно используют существующие запасы знаний, и в большей степени автоматизируют процесс создания семантической сети.

RetrievalWare также позволяет более детально исследовать знания по сравнению с другими системами. Этот программный продукт позволяет задавать сложные запросы на настоящем есте-

ственном языке. Например, если пользователь заинтересован в поиске «восприимчивости развивающихся стран к западной культуре и возможных противодействий иностранным бизнесменам», то он введет запрос в систему именно таким образом. Чем больше знаний и экспертизы пользователь может отразить в его запросе, тем больше контекстных подтверждений, актуальных для этого запроса, должен обнаружить RetrievalWare.

Технология APRP фирмы Excalibur использует процесс распознавания бинарных образов для поиска актуальной информации. Технология APRP используется для поиска слов, написанных с орфографическими ошибками, и слов, распознанных с ошибками при оптическом распознавании, то есть с ошибками, присущими алгоритму оптического распознавания символов (OCR – Optical Character Recognition), а также слов с авторскими ошибками, с погрешностями при написании иностранных слов или опечатками, вводимыми пользователем при поиске информации. Например, существует 39 способов написания имени Мухаммед (самого популярного имени на Земле), не говоря уже обо всех возможных способах латинской транскрипции русских имен.

Поиск по бинарным образам позволяет найти слово даже тогда, когда его первый символ написан с ошибкой, и позволяет искать похожие по буквенному составу слова в фактической базе документов. Возможности поиска по образам также уменьшают или полностью исключают необходимость вручную вносить исправления в документы, созданные процедурой сканирования и оптического распознавания символов.

Использование образов и семантической сети позволяет значительно увеличить точность поиска. Поиск по образам позволяет пользователю просматривать список альтернативных слов (отсортированных в порядке убывания степени совпадения с искомым словом). Пользователь может выбрать орфографическую вариацию слова, включаемого в запрос. Наконец, и поиск по образам, и поиск с использованием семантической сети можно легко объединять в одном и том же запросе. Пользователи могут выбрать на уровне одного слова, какие слова нужно искать по технологии APRP, а какие – с использованием семантической сети.

Следующие ключевые функциональные особенности отличают поиск знаний с использованием программных продуктов Excalibur от работы с программными продуктами более ранних поколений, предназначенных для поиска информации:

**Точность:** поиск точных и полных данных, сводящих к минимуму или исключаящих не относящуюся к делу информацию, поиск только необходимых знаний.

Фил Мюррей, главный редактор Knowledge Management Briefs и Knowledge Management Metazine, дает следующее определение знаниям: «Знания – это минимизация информации, ее сбор и чтение – не расширение доступа к информации. Эффективные знания позволяют избегать ненужного... В частности, в деловой среде знания достаточны. Они могут иметь много информационных компонентов, объединенных знанием последствий и осведомленностью о полноте». Определение Мюррея так же хорошо применимо и для определения точности поиска, обеспечиваемого программным продуктом RetrievalWare.

RetrievalWare позволяет достичь самой высокой точности по сравнению с другими средствами поиска за счет сочетания поиска по образам и поиска по взаимосвязям и значениям слов (с использованием семантической сети). Поисковые возможности RetrievalWare обеспечивают высочайший уровень точности отклика на запрос без различных негативных последствий, свойственных другим технологиям поиска.

**Масштабирование:** обеспечение самого быстрого времени отклика и надежности при одновременной работе тысяч пользователей с большими объемами данных.

Сегодня объемы хранилищ цифровой информации измеряются терабайтами. Увеличение объемов хранилищ мультимедиа-информации, например, таких как видеоархивы и архивы фотографий, гарантируют стабильный рост объемов цифровой информации в ближайшем будущем. В Интернет и в корпоративных сетях большое количество одновременно работающих пользователей ищет доступ к информационным ресурсам. В то же время распространение информации устанавливает более строгие, чем когда-либо, требования к производительности и точности для противостояния «синдрому информационной усталости». В осеннем выпуске журнала A1 Magazine за 1996 год старший исследователь Microsoft Усама Файяд отмечает, что основным критерием для систем поиска знаний является «способность поисковых алгоритмов масштабироваться в огромных хранилищах данных и продолжать эффективно работать». Программный продукт RetrievalWare обладает такими возможностями масштабирования. Поэтому он стал стандартом де-факто в государственных организациях многих стран мира.

**Безопасность:** обеспечение самых совершенных интегрированных решений по обеспечению безопасности поиска знаний.

Пока целью является разделение знаний, безопасность доступа к информации будет существенным предварительным условием. Открытие доступа к информационным ресурсам, даже за firewall корпоративных сетей, требует возможностей ограничения доступа для пользователей, администраторов, библиотек и даже для отдельных документов. Фирма Excalibur создала систему безопасности доступа к информации на основе широко используемого стандарта Kerberos, разработанного в Массачусетском технологическом институте. Система управляет доступом и проверяет все транзакции пользователя, включая запросы и просмотр информации, а также административные транзакции, например такие как ввод и индексация документов.

**Расширяемость:** поддержка многочисленных типов данных – текста, графики, видеоданных, структурированных данных на одной платформе поиска.

Программный продукт RetrievalWare расширяет доступ ко всем фондам информации организации. Это единственный продукт на рынке, имеющий унифицированную архитектуру и унифицированный интерфейс поиска текстовой и визуальной информации, структурированной информации и информации, поступающей в режиме реального времени. Многопроцессорная архитектура RetrievalWare позволяет вести поиск в информационных массивах, хранящихся на серверах различных платформ, которые находятся в различных уголках мира. Обладая возможностями поиска текстовой и визуальной информации, программные продукты фирмы Excalibur удовлетворяют представлению фирмы Gartner Group об архитектуре управления знаниями как об «унифицированном доступе к информации... через единый связанный интерфейс».

**Прозрачность:** предоставление исчерпывающего набора инструментальных средств интеграции, от уровня API поискового механизма до полного Java-интерфейса.

Решения фирмы Excalibur уникальны, но тем не менее они легко интегрируются в приложения и работают на различных аппаратно-программных платформах. RetrievalWare – это полностью открытая система с богатым комплектом API. Клиенты и партнеры фирмы Excalibur могут легко адаптировать функциональные возможности этой системы к частным требованиям клиентов и интегрировать ее в приложения управления знаниями. Широкий набор API позволяет заказчику легко настраивать и встраивать

RetrievalWare в существующие интерфейсы и системы. Сегодня API RetrievalWare широко используются в разнообразных приложениях.

**Простота использования:** *запросы на естественном языке и простые визуальные запросы.*

Поиск знаний обеспечивает доступ к информации и совместному использованию знаний на каждом рабочем месте организации. Эти решения должны одновременно поддерживать высокий уровень точности поиска и простоты функционирования. Программные продукты Excalibur позволяют использовать запросы на естественном языке, что избавляет пользователя от необходимости овладевать структурными языками поиска. Вместо этого пользователь для поиска нужной ему информации может использовать все богатство и разнообразие естественного языка. Визуальные инструментальные средства Excalibur используют видеообразы для поиска изображений, аналогичных по визуальному содержанию. Интерфейсы Excalibur организуют информационные фонды в виде «виртуальных архивов», по существу создавая визуальную карту фондов знаний. Программные продукты Excalibur позволяют использовать всю мощь базы знаний семантического сервера. Пользователи могут выбирать значения и текстовые расширения слов или могут просто набирать запросы с использованием параметров по умолчанию для поиска необходимой информации.

**Дополнительные модели к программному продукту Excalibur Retrieval ware**

**Программный модуль Excalibur RetrievalWare FileRoom** предназначен для ввода отсканированных образов бумажных документов в цифровые хранилища организации. Он использует революционную технологию эффективной загрузки, индексирования и извлечения образов документов и текстовых документов. Администраторы могут создавать специальные библиотеки RetrievalWare, предоставляющие пользователю привычный иерархический интерфейс, состоящий из архивов – шкафов, полок, папок и документов. Эти элементы объединяются и формируют архив бумажных фондов знаний организации. При желании пользователи могут работать с бумажным архивом, а не с аналогичными электронными документами. RetrievalWare FileRoom может легко интегрироваться во многие решения по вводу документов, Intranet-интерфейс RetrievalWare имеет встроенные экраны для просмотра образов документов и просмотра многостраничных документов. Эти экраны имеются для любой библиотеки, сконфигурированной и проиндексированной с помощью подходящей информации, записанной в соответствующих полях.

**Программный модуль Excalibur Internet Spider** – это мультимедийный высокопроизводительный модуль, улучшающий способности поиска знаний RetrievalWare при его отдельном использовании или при интеграции RetrievalWare с другими приложениями. Кроме HTML-страниц Internet Spider также ищет текстовые документы, PDF-файлы и информацию мультимедиа, включая звук, видеоданные и изображения. Internet Spider можно перенастраивать, он обладает многопоточной обработкой и может искать так глубоко и так часто, как необходимо. Пользователи, желающие немедленно получить оповещение, когда найдена интересующая их информация, могут использовать Agent Profiles. Эти агенты сохраняют пути найденных документов на компьютерах (рабочих местах) пользователей. Когда Internet Spider ведет поиск в Интернет, он создает базу данных с информацией о всех посещенных им web-узлах. Эта база данных затем может использоваться для поиска нужной информации.

**Программный модуль Excalibur RetrievalWare Profiler** – это интеллектуальный модуль, позволяющий пользователям задавать интересующие их темы и следить за поступающей информацией в режиме реального времени. Например, брокер может проверять службы новостей и искать сообщения о компаниях с лучшими доходами, чем ожидалось, или темпом прироста оборота, превышающим 25%. Программа модуль Profiler может также фильтровать новости, распространяемые в Интернет сообщения электронной почты и информацию из других источников.

Фирма Meta Group указывает, что «организации должны сейчас начать осваивать системы управления знаниями с тем, чтобы гарантировать их эксплуатацию в качестве стандартных компонентов всех деловых процессов». Управление знаниями быстро становится одним из наиболее важных и фундаментальных инструментальных средств торговли. На сегодняшнем глобальном рынке организации, желающие выжить и успешно работать, должны уметь обращаться с новой валютой – знаниями – быстрее, эффективнее и точнее любого конкурента. Выбирая и используя быстрые, точные и масштабируемые решения для поиска знаний, организации могут начать процесс извлечения максимальной пользы из имеющихся у них запасов знаний, чтобы утвердить себя как лидеров в соответствующих областях их деятельности.

Несмотря на то, что реальная система управления знаниями не может быть куплена в качестве «коробочного» программного продукта или загружена из Интернет, программные продукты фирмы Excalibur помогут любой орга-



низации начать работать над развитием сотрудничества и стимулированием нововведений, облегчат совместное использование знаний сотрудниками организаций, будут способствовать быстрому и эффективному созданию новых продуктов, увеличат конкурентное преимущество и сократят срок выпуска новой продукции на рынок. Программные продукты фирмы Excalibur будут хорошим подспорьем при внедрении уникальной системы управления знаниями конкретной организации и помогут извлечь максимум пользы из запасов знаний этой организации.

*Основанная в 1980 г. фирма Excalibur Technologies Corporation создала прогрессивные программные продукты, позволяющие превращать информацию в знания. Фирма Excalibur помогает служащим организации быстро анализировать, индексировать, каталогизировать, просматривать, получать доступ, искать, извлекать и совместно использовать все запасы знания организации, хранящиеся в бумажном виде, в виде электронных текстов, изображений или видеоданных. Фирма Excalibur – всемирно известный разработчик высокопроизводительных программных продуктов, предназначенных для интеллектуального поиска во всех хранилищах знаний, независимо от их типа, в локальных и глобальных сетях, в корпоративных сетях и в Интернет. Программные продукты фирмы Excalibur помогают эффективно использовать существующую интеллектуальную собственность для решения задач и получения ответов на возникающие вопросы.*

В настоящее время программные продукты Excalibur обладают возможностями управления знаниями и поиска с использованием семантической сети английского языка наряду с традиционным полнотекстовым и уникальным «нечетким» поиском. Поиск с использованием семантической сети русского языка обеспечивается программным модулем «Русский семантический сервер». Возможно также подключение специализированных семантических сетей и словарей по предметным областям. Кроме того, существуют программные продукты Excalibur для поиска изображений и видеоинформации.

### *1.7.2. Knowledge Pump*

Knowledge Pump базируется на программных решениях фирмы IBM-Lotus. Эта технология позволяет предприятию справиться с информационными перегрузками и резко повысить эффективность обработки потоков новостей и другой информации, поступившей извне или созданной на самом предприятии и требующей быстрой и согласованной реакции всех его подразделений и партнеров, связанных с ним сетью обмена электронными документами.

Суть технологии Knowledge Pump состоит в следующем. На вход системы из всевозможных источников поступает событийная информация любого рода (видео, текст, графика...), достаточно, чтобы она была понятна оператору, который производит ее первичную обработку – составляет «смысловые карты документов» (СКД). СКД представляет смысл исходного сообщения в удобной для машинной обработки форме. Составляя СКД, оператор расчленяет сообщение на элементарные факты и приводит их к общей схеме триад «субъект-действие-объект». Элементы триады имеют обязательные атрибуты (например, название) и дополнительные параметры, набор и структуру которых можно усложнять в зависимости от выбранной глубины предварительной обработки. Составление триад осуществляется с использованием библиотек шаблонов (рубрикаторов), которые значительно упрощают и ускоряют эту ручную работу. Затем все СКД попадают в единую корпоративную магистраль, служащую для распространения и обработки информации. Наиболее важная функция магистрали – доставка информации получателям (сотрудникам и программным агентам других компонент информационной системы) на основе сопоставления СКД сообщения с картой интересов получателя. Это позволяет создать «Должностные каналы», через которые сотрудник получает всю необходимую ему информацию, при этом конечный пользователь вообще ничего не знает об СКД, а работает с информацией в ее исходной форме.

СКД можно использовать не только для организации доставки информации, но и для автоматизации других действий, традиционно считающихся прерогативой человека: синтеза логических предположений и трансляции сообщения в термины другой предметной области, проверки системы предположений, устранения дублирования (избыточности) информационных потоков, агрегирования близких по смыслу сообщений, выявления пропусков и противоречий в потоке событий и хранилищах данных, автоматического заполнения последних по данным лент новостей.

Технология Knowledge Pump реализована на базе Lotus Notes, сейчас происходит ее увязывание с языком XML. Аппаратные требования и программная платформа определяются свойствами Lotus Notes (возможна работа в распределенной среде, через Интернет, с любыми типами данных). Наряду с использованием в Knowledge Pump встроенных средств криптозащиты Lotus Notes, технология Crypto Broker компании «Интертраст» позволяет использовать и внешние сертифицированные средства криптозащиты и электронной подписи. В сис-

теме присутствуют такие модули, как «Сбор информации», «Формирование СКД», «Магистраль Knowledge Pump», «Должностные каналы», блок выводов.

Knowledge Pump была создана весной 1999 г. как экспериментальная разработка и дополнительная опция, добавляемая к профильным программным продуктам «Интертраста», рассчитанным на автоматизацию делопроизводства, управления персоналом, управления продажами и др.

### **1.8. Примеры успешного использования систем управления знаниями**

**Пример 1.** Cerner – поставщик программного обеспечения и услуг в области здравоохранения – обратился к технологии управления знаниями с тем, чтобы «более рационально организовать работу различных подразделений, повысив при этом отдачу от полученных знаний». Поскольку в компании работает более 2000 разработчиков, а службы технической поддержки имеются в различных странах мира, сотрудники компании зачастую занимались «изобретением колеса». С помощью Интернет, технологий пакета Office компании Microsoft и программного обеспечения, выполняющего «поиск по образцу», стало возможным совместное использование знаний подразделениями компании. К примеру, анализировать возможности наиболее рационального использования Windows NT может одна группа, результатами работы которой затем могут воспользоваться и другие отделы. Группы сотрудников, объединенных одной целью и сталкивающихся с одними и теми же проблемами, создали в Intranet «сообщество по интересам», аналогичное группе новостей в Интернет.

В Cerner работает две службы помощи: одна для сотрудников компании, другая – для внешних пользователей. Обе используют одно и то же программное обеспечение поиска по образцу, разработанное компанией Inference. Эта система, выполняющая поиск и выборку аналогичных решений, получила название Cerner Knowledge Reference (CKR). Программное обеспечение компании Inference интегрировано с системой контроля звонков Cerner таким образом, что вопросы, которые не могут быть разрешены при первом обращении пользователя, затем передаются в CKR. Вопросы пользователей, обращающихся в службу помощи, вводятся в CKR на английском языке. Если в CKR достаточно информации, то она предлагает решение, анализируя похожие ситуации. Управление знаний в сочетании с системой CKR позволило Cerner сократить объем отложенных звонков с 1700 до 700.

Помимо очевидных преимуществ – повышения скорости и качества обслуживания потребителей – CKR позволила сократить время обучения новых сотрудников с шести до трех месяцев. Перед слушателями теперь разворачиваются лишь основные концепции, тогда как детали они имеют возможность почерпнуть из базы знаний, содержащей описания 13 тыс. различных ситуаций.

Компания завершила пилотное тестирование системы CKR, использовавшейся в службе технической поддержки, и намерена применять ее и в других подразделениях. Сейчас к этой базе имеют доступ только сотрудники компании, но со временем к системе получат доступ и клиенты компании.

**Пример 2.** Как отметил Дар Вулфорд, менеджер группы Process Leadership по распространению наилучших методик, Ford использует управление знаниями, чтобы «максимально задействовать интеллектуальный капитал». Результаты впечатляют. За 1997–1999 годы компания сэкономила 245 млн долл., полученных непосредственно благодаря инициативам, связанным с управлением знаниями.

Поразительно, что подобной экономии удалось добиться в результате использования системы, созданной в течение 10 дней одним разработчиком Intranet/Web и двумя специалистами по бизнесу. При работе сотрудник или группа сотрудников помещают описание своей методики в базу данных Oracle на Web-узле Intranet BPR. Программные фильтры «отделяют зерна от плевел», а затем пересылают эту информацию в те подразделения компании, которые могут заинтересоваться этой информацией. Получатель же в свою очередь должен сообщить на узел Web, намерен ли он использовать эти «продвинутые» методики, и если намерен, то какой экономии при этом добивается.

**Пример 3** (<http://www.microsoft.com/rus/>). Шведская фирма по страхованию перевозок Scandia воспользовалась системой управления знаниями для улучшения работы сотрудников отдела продаж. Менеджеры отдела продаж не могли эффективно взаимодействовать с клиентами, так как вся информация о заказчиках и продуктах хранилась в централизованных базах данных, которые не были связаны друг с другом. Для ответа на запрос клиента или для подготовки коммерческого предложения сотрудник отдела продаж тратил слишком много времени, выискивая информацию по нескольким БД. К тому же масса информации хранилась в обычных картотеках.

За два месяца было установлено 800 персональных компьютеров и создана система управ-

ления знаниями. Теперь, общаясь с клиентом по телефону или при личном визите (с использованием персонального компьютера), сотрудник отдела продаж видит полную историю его деловых отношений с компанией Scandia на экране компьютера. Сюда входит все – от установленной корпоративной политики, действующих скидок и отчетов о возможных убытках до полной переписки между клиентом и компанией. В результате клиент быстро получает точную и достоверную информацию.

Все это стало возможным благодаря системе TotalDennis, разработанной на базе продуктов Microsoft. Полная картина деловых отношений с клиентом складывается из данных, хранящихся в различных мэйнфреймах.

В основе приложения TotalDennis лежит объектно-ориентированная модель – возможно, ей суждено стать типичной для разработки систем УЗ в будущем. Создав библиотеку компонентов, в дальнейшем можно использовать эти компоненты в других приложениях. Существуют, например, компоненты, управляющие бизнес-логикой и осуществляющие входной контроль, перенос данных, защиту и коммуникацию.

**Пример 4 (<http://www.kmmag.co.uk>).** Некоторое время назад бизнес американской логистической компании Ryder Systems, имеющей около 30 тыс. служащих во всем мире, состоял из нескольких сегментов: дистрибуции, развития и проектирования логистических цепочек (цепей поставок), проектирования сети перевозок. Однако в какой-то момент выяснилось, что фирме не удастся эффективно развивать и проектировать цепи поставок.

Поняв, что ценные знания компании находятся в разбросанных корпоративных файлах и в умах отдельных служащих, руководство приняло решение создать центр знаний, содержащий «лучшие решения данного класса». Решение было создано с помощью международной консалтинговой компании Accenture (бывшей Andersen Consulting). В результате служащие получили доступ к разнообразной корпоративной информации – планам продаж, маркетинговым исследованиям рынка, технологическим решениям, планам по отдельным проектам, общей корпоративной политике и процедурам. Система позволила уменьшить время разработки проекта логистической цепочки, поскольку многие решения в той или иной степени повторяются и различные их элементы теперь можно быстро найти в центре знаний.

Благодаря portalу знаний сократилось также количество запросов к экспертам. Если раньше им приходилось тратить много времени, чтобы отвечать на вопросы, присланные из

приложений Lotus, по факсу или просто многократно заданные по телефону, то теперь они могут делиться своим интеллектуальным капиталом гораздо менее затратным образом.

**Пример 5 (<http://www.kmmag.co.uk>).** Проект ProfNet, финансируемый PR Newswire, позиционируется как «сотрудничество профессионалов в области Public Relations, объединенных Интернетом, для обеспечения журналистам и авторам удобного доступа к экспертным ресурсам». По существу, это сеть, включающая в себя более 10 тыс. академиков и экспертов из колледжей, университетов, корпораций, правительственных структур и т.п., которые готовы за определенную плату давать комментарии по разным темам. Представитель прессы, например, может войти в систему ProfNet и сделать запрос о предоставлении ему в течение пяти минут отчета о состоянии дел, скажем, в ядерной физике за последние десять лет. Вопросы задаются на родном для пользователя языке.

Продукт Organik фирмы Orbital хранит информацию о профилях экспертов и определяет, кто из них больше всего подходит в качестве консультанта по данной теме. Пользователь посылает вопрос и получает комментарий в виде записи с голосом эксперта либо письменный ответ.

В другом подобном проекте компания Matrix Management Consultancy запустила в работу онлайн-общество [directornet.com](http://directornet.com) для руководителей прогрессивных компаний. Здесь тоже используется продукт Organik. Пользователи могут найти предыдущие диалоги членов этого сообщества на определенные темы, а также идентифицировать экспертов в той или иной области, чтобы в дальнейшем связаться с ними. Используя это отчужденное знание, директора способны принимать лучшие решения и реагировать на свои проблемы быстрее и эффективнее.

Когда же встает вопрос о качестве предоставляемых услуг, то он решается следующим образом. Пользователи имеют возможность комментировать работу экспертов, и на базе этой обратной связи строится своеобразный рейтинг, изучив который новый посетитель сайта принимает решение, следует ли ему обращаться к его услугам.

## Выводы

Размышляя над опытом практического применения замысловатых, капризных и в целом недешевых технологий управления знаниями, авторы пришли к двум нетривиальным заключениям.

- Технологии УЗ в первую очередь будут востребованы теми коммерческими, государственными или научными структурами, которые строятся на принципах самоорганизации. Не

вдаваясь в излишние подробности, отметим только, что для таких оргструктур в первую очередь характерна *открытость* как обязательный элемент корпоративной культуры. Как раз в таких компаниях, где отсутствует жесткая централизация и традиционная бюрократическая основа, удастся успешно извлекать, накапливать, распространять знания, а главное, затем создавать новое корпоративное знание. Для того чтобы узнать, как это делают международные гиганты типа Motorola, Shell, General Electric и др., мы рекомендуем почитать книгу Питера Сенге «Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации» (Москва, ЗАО «Олимп-Бизнес», 1999).

- Самый мощный, можно сказать, глобальный эксперимент по освоению технологий УЗ идет на наших с вами глазах, с каждым днем вовлекая все большее число участников. Имя ему – Интернет. Наряду с использованием принципов самоорганизации на нижних уровнях, здесь явно прослеживается идея пленарного управления. Вопрос только в том, кто в конце концов встанет у руля.

## **2. Совокупность исследований по проблеме «управления знаниями», финансируемых РФФИ**

К числу основных проблем, финансируемых РФФИ, относятся следующие:

1. Архитектура и состав компонент СУЗ [7–17, 60–62];
2. Общение пользователей с базами данных на ограниченном естественном языке (ОЕЯ) [18–22];
3. Поиск документов и изображений, релевантных запросу [23–32, 63–77];
4. Вывод и принятие решений [33–44, 78–82];
5. Извлечение знаний из данных [45–56];
6. Динамические экспертные системы, объединяющие все перечисленные выше компоненты в систему управления знаниями [5, 7, 9, 57–59, 83–93].

### **2.1. Архитектура и состав компонент систем управления знаниями.**

Тема «Архитектура и состав компонент систем управления знаниями» рассматривалась в проектах: Попов Э.В. (01-01-00286), Гаврилова Т.А. (01-01-00224), Овсянников М.В. (01-01-00027), Палюх Б.В. (РФ) и Лобанов Б.М. (Беларусь) (02-01-81027), Вагин В.Н., Еремеев А.П. (02-07-90042).

### **2.2. Общение с базами данных на ограниченном естественном языке.**

Тема «Общение с базами данных на ограниченном естественном языке» рассматривалась

в проектах: Попов Э.В. (РФ), Лобанов (Беларусь) (0-01-81074), Николаев О.А. (0-01-00739), Харламов А.А. (01-01-00194), Крейнис М.Г. (01-01-00903), Шаляпина З.М. (01-01-00598), (02-07-90454), Курбатов С.С. (02-07-90180), Арлазаров В.Л. (02-07-90454), Плесневич Г.С. (02-01-00666), Стефанюк В.Л. (02-01-00955).

### **2.3. Поиск документов и изображений, релевантных запросу.**

Тема «Поиск документов и изображений, релевантных запросу» рассматривалась в проектах: Прохоров А.В. (95-01-01304), Харин Н.П. (00-01-00202), Бухштаб Ю.А. (01-01-00267), Баяковский Ю.М. (01-01-00981), Павловский В.М. (02-01-00750), Журавлев Ю.И. (02-01-00558), Журавлев Ю.И. (02-07-90134), Павловский Ю.Н. (02-01-00250), Королев Л.Н. (02-07-90130), Харин Н.П. (03-01-00572).

### **2.4. Вывод и принятие решений.**

Тема «Вывод и принятие решений» рассматривалась в проектах: Осипов Г.С. (97-01-00574), Еремеев А.П., Вагин В.Н. (99-01-00049), Емельянов В.В. (99-01-00869), Финн В.К. (99-01-01257), Палюх Б.В. (01-01-00290), Ларичев О.И. (01-01-00514), Ногин В.Д. (01-01-00342), Виньков М.М. (03-07-90277), Бакланов В.М. (02-01-00663), Финн В.К. (02-01-0000537), Анциперов В.Е. (02-01-01107).

### **2.5. Извлечение знаний из данных.**

Тема «Извлечение знаний из данных» рассматривалась в проектах: Бакланов В.М. (0-01-81069), Виньков М.М. (0-01-00149), Дюкова Е.В. (01-01-00575), Палюх Б.В. (02-01-81027), Виньков М.М. (03-07-90277).

### **2.6. Динамические экспертные системы, объединяющие все перечисленные выше компоненты в систему управления знаниями.**

Тема «Динамические экспертные системы, объединяющие все перечисленные выше компоненты в систему управления знаниями» рассматривалась в проектах: Попов Э.В. (95-01-01278), Фоминых И.Б. (96-01-01146), Бакланов В.М. (98-01-01168), Фоминых И.Б. (0-01-81081), Фоминых И.Б. (02-01-00661), Фоминых И.Б. (03-07-90414).

## **3. Степень взаимного соответствия проблематики проектов РФФИ актуальным проблемам управления знаниями**

Основными проблемами управления знаниями, которые перечислены в разделе 1.5, являются следующие:

1. Архитектура и состав компонент СУЗ;

2. Общение пользователей с базами данных на ограниченном естественном языке (ОЕЯ);
3. Поиск документов и изображений, релевантных запросу;
4. Вывод и принятие решений;
5. Извлечение знаний из данных;
6. Динамические экспертные системы, объединяющие все перечисленные выше компоненты в систему управления знаниями.

Все эти проблемы исследуются в проектах РФФИ. Ряд результатов, полученных в ходе выполнения проектов, имеют новизну и оригинальность. В этом контексте следует отметить идею использования динамической экспертной системы в качестве средства, объединяющего все компоненты системы управления знаниями.

Все научные школы в России по направлению «управление знаниями» имеют гранты РФФИ.

## Литература

1. *Попов Э.В., Василевский А.С.* Предприятия нового типа и управление знаниями в реинжиниринге.
2. 4-я Российская научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий»: Сб. научных трудов / Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2000.
3. *Монахова Е.И. и др.* Управление знаниями. Рондо каприччозо планетарного масштаба. *Pc Week / RE.* 2001. № 8. 10–6 марта. С. 35–36.
4. *Попов Э.В., Кузьмицкий А.А.* Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий с использованием систем управления знаниями. 5-я Российская научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий»: Сб. научных трудов / Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2001.
5. *Попов Э.В.* Моделирование, усовершенствование и реинжиниринг предприятий (проектов). 2-я Российская научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий»: Сб. научных трудов / Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 1998.
6. *Попов Э.В., Фоминых И.Б., Кисель Е.Б., Шанот М.Д.* Статические и динамические экспертные системы: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 1996.
7. *Чеботарев В.* Моделирование корпоративного портала знаний. *Pc Week / RE.* 2001. № 14. 17 апреля. С. 35–38.
8. *Попов Э.В.* Корпоративные системы управления знаниями // *Новости искусственного интеллекта.* 2001. № 1. С. 14–25.
9. *Попов Э.В.* Предприятия нового типа и управление знаниями в реинжиниринге // *Труды VIII-й национальной конференции по искусственному интеллекту КИИ'2002 (Коломна, 7–12 октября 2002 г.).* Т. 2. М.: Физматлит, 2002. С. 925–933.
10. *Попов Э.В.* Управление корпоративными знаниями // 6-я Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП – СУЗ – 2002). (Москва, 19–20 марта 2002 г.). Т. 1. М.: МЭСИ, 2002. С. 11–19.
11. *Гаврилова Т.А.* Использование онтологий в системах управления знаниями // *Труды Международного конгресса «Искусственный интеллект в XXI-м веке» (Дивноморское, 3-8 сентября 2001 г.).* Т. 1. М.: Физматлит, 2001. С. 21–32.
12. *Гаврилова Т.А.* Онтологический инжиниринг // *Труды VIII-й национальной конференции по искусственному интеллекту КИИ'2002 (Коломна, 7-12 октября 2002 г.).* Т. 2. М.: Физматлит, 2002. С. 845–853.
13. *Титарев Л.Г.* Управление знаниями в современных технологиях // 6-я Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП – СУЗ – 2002). (Москва, 19–20 марта 2002 г.). Т. 1. М.: МЭСИ, 2002. С. 19–25.
14. *Ильдеменов С.В.* Организационное проектирование предприятий на основе принципов управления знаниями // 6-я Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП – СУЗ – 2002). (Москва, 19–20 марта 2002 г.). Т. 1. М.: МЭСИ, 2002. С. 33–35.
15. *Тарасов В.Б.* Интеллектуальные предприятия и управления знаниями: на пути к синергетическому искусственному интеллекту // *Проблемы управления и моделирования в сложных системах.*

Труды IV-й международной конференции (Самара, 17–23 июня 2002 г.). Самара: Самарский научный центр РАН, 2002. С. 166–176.

16. *Смирнов А.В., Пашкин М.П., Шилов Н.Г., Девашоова Т.В.* Онтологии в системах искусственного интеллекта: способы построения и организации. Ч. 1 // *Новости искусственного интеллекта*. 2002. № 1. С. 3–13; Ч. 2 // *Новости искусственного интеллекта*. 2002. № 2. С. 3–9.

17. *Романов Д.А.* Опыт практического применения технологии управления знаниями // 6-я Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП – СУЗ – 2002.). (Москва, 19–20 марта 2002 г.). Т. 1. М.: МЭСИ, 2002. С. 92–94.

18. *Тельнов Ю.Ф., Лапа А.В., Кондратьева Е.В.* Генерация электронных курсов на основе технологии управления знаниями // 6-я Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП – СУЗ – 2002.). (Москва, 19–20 марта 2002 г.). Т. 1. М.: МЭСИ, 2002. С. 331–334.

19. *Попов Э.В.* Общение с ЭВМ на естественном языке. М.: Наука, 1982, 360 с.

20. *Попов Э.В.* Общение с базами данных на ограниченном естественном языке: прошлое, настоящее и будущее // *Новости искусственного интеллекта*. 2002. № 1. С. 21–26.

21. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. М.: Энергоиздат, 1981. 232 с.

22. *Курбатов С.С., Попов Э.В.* Автоматическое формирование SQL-программы по структурному описанию запроса к базе данных на естественном языке // *Труды международного конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке» (ICAI'2001)*. Научное издание. М.: Физматлит, 2001. С. 133–142.

23. *Курбатов С.С.* Автоматизированное построение естественно-языкового интерфейса для реляционных баз данных // *Новости искусственного интеллекта*. 2002. № 2. С. 17–21.

24. *Харин Н.П.* Использование динамических ассоциативных отношений при поиске текстовой информации // 4-я Российская научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий» (11–12 апреля 2000 г.). М.: МЭСИ, 2000. С. 226–231.

25. *Харин Н.П., Ушаков Д.А.* Статистическая модель смыслового соответствия документов и запросов // *Вопросы специальной радиоэлектроники*. 1988. Сер. СОИУ. Вып. 2. 9 с.

26. *Харин Н.П.* Влияние ошибок ввода на эффективность документального поиска // *Научно-техническая информация*. 1988. Сер. 2. № 4. 5 с.

27. *Харин Н.П., Ушаков Д.А.* Метод ранжирования выдачи, учитывающий автоматически построенные ассоциативные отношения между терминами // *Научно-техническая информация*. 1989. Сер. 2. № 9. 5 с.

28. *Харин Н.П.* Автоматическое индексирование запросов в документальной ИПС, основанное на статистической и морфологической информации // *Научно-техническая информация*. 1990. Сер. 2. № 2. 5 с.

29. *Харин Н.П.* Контекстно-морфологический метод итерационного поиска текстовой информации // *Научно-техническая информация*. 1991. Сер. 2. № 11. 5 с.

30. *Харин Н.П.* Автоматическое установление парадигматических отношений в тексте на основе опорных конструкций // *Научно-техническая информация*. 1992. Сер. 2. № 12. 4 с.

31. *Харин Н.П.* Повышение эффективности поиска текстов на основе учета динамических ассоциативных отношений: Сб. трудов. Переславль, 2000. 7 с.

32. *Харин Н.П.* Особенности оценки качества поиска в больших текстовых базах данных // *Труды Межд. конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке»*. М.: Физматлит, 2002. Т. 1. С. 186–192.

33. *Харин Н.П.* О ранжировании документов в поисковых системах Интернет. Сб. научных трудов 5-ой Российской научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий». М.: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2002.

34. *Виньков М.М.* Логика минимальной веры и отрицания по умолчанию: темпоральный вариант // *Восьмая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции. КИИ'2002 (7–12 октября, Коломна)*. М.: Физматлит, 2002. С. 60–68.

35. *Вагин В.Н., Загорянская А.А.* Организация абдуктивного вывода средствами теории аргументации // *Труды Международного конгресса «Искусственный интеллект в XXI-м веке» (Дивноморское, 3–8 сентября 2001 г.)*. Т. 1. М.: Физматлит, 2001. С. 13–20.

36. *Фоминых И.Б., Виньков М.М.* Преобразование пропозициональных временных теорий с умолчаниями в расширенные логические программы: Сб. трудов междунар. конгресса «Искусственный интеллект в 21 веке». М.: Физматлит, 2001. Т. 1.
37. *Фоминых И.Б.* Об одном классе темпоральных логик для решения задач в динамических средах: Сб. научных трудов научной сессии МИФИ-2002. Т. 3. Интеллектуальные системы и технологии. М.: МИФИ, 2002. С. 39–41.
38. *Страбыкин Д.А.* Систематизация формулировок и решений задач логического вывода // Восьмая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции. КИИ'2002 (7–12 октября, Коломна). М.: Физматлит, 2002. С. 69–77.
39. *Фоминых И.Б., Виньков М.М.* Формализмы немонотонных рассуждений на базе темпоральной линейной логики с часами: Сб. трудов междунар. Научно-техн. конференций «Интеллектуальные системы» (IEEE AIS-03) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2003). Т. 1. М.: Физматлит, 2003. С. 236–243.
40. *Еремеев А.П., Троицкий В.В.* Основные способы формализации временных зависимостей при построении интеллектуальных систем // КИИ'2000, Труды конференции в 2 т. Т. 2. М.: Физматлит, 2000. С. 652–662.
41. *Фоминых И.Б., Виньков М.М.* Формализация рассуждений с умолчаниями в интеллектуальных системах реального времени на основе временной логики: Сб. трудов 7 Национ. Конф. по искусств. интеллекту «КИИ-2000». Т. 1. М.: Физматлит, 2000.
42. *Вагин В.Н., Еремеев А.П.* Конструирование интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени // Третья международная конференция «Интеллектуальное управление: Новые интеллектуальные технологии в задачах управления» (ICIT'99). Переславль-Залесский, 6–9 декабря 1999. – М.: Наука, Физматлит, 1999. С. 27–32.
43. *Виньков М.М., Фоминых И.Б.* Формализация рассуждений с умолчаниями в интеллектуальных системах реального времени на основе временной логики // КИИ'2000, Труды конференции в 2 т. Т. 1. М.: Физматлит, 2000. С. 197–205.
44. *Виньков М.М., Фоминых И.Б.* Преобразование формальных временных теорий с умолчаниями в расширенные логические программы // Труды конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке». М.: Физматлит, 2001. С. 92–105.
45. *Ларичев О.И.* Новое направление в теории принятия решений: вербальный анализ решений // Новости искусственного интеллекта. 2001. № 1. С. 26–31.
46. *Фоминых И.Б., Попов Э.В.* Извлечение знаний из баз данных: Сб. науч. трудов V Национ. конф. «ИИ-96». Т. II. Казань, 1996.
47. *Фоминых И.Б., Зобин Б.В., Жиров В.С.* Инструментальные средства обнаружения знаний: Сб. науч. трудов Всероссийской научно-практической конф. «Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий на основе совр. информ. технологий». М.: МГУЭСИ, 1997.
48. *Фоминых И.Б., Зобин Б.В., Жиров В.С.* Основные методы извлечения знаний из данных: Сб. науч. трудов 2-ой Всероссийской научно-практической конф. «Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий на основе совр. информ. технологий». М.: МГУЭСИ, 1998.
49. *Гаврилов С.В., Малышков А.М., Плесневич Г.С.* Бинарная модель данных и знаний // Восьмая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции. КИИ'2002 (7–12 октября, Коломна). М.: Физматлит, 2002. С. 389–397.
50. *Финн В.К.* Синтез познавательных процедур и проблема индукции // Логика и методология интеллектуальных систем. НТИ. Сер. 2. М.: ВИНТИ, 1999. № 1–2. С. 8–45.
51. *Комарцова Л.Г.* Нейросетевой метод извлечения знаний для мягкой экспертной системы // Нейроинформатика-2001. Сборник научных трудов III Всероссийской научно-технической конференции. Ч. 1. М.: МИФИ, 2001. С. 124–129.
52. *Городецкий В.И., Самойлов В.В., Малов А.О.* Современное состояние технологии извлечения знаний из баз данных (часть 1) // Новости искусственного интеллекта. 2002. № 3. С. 3–12.
53. *Стефанюк В.Л.* Представление знаний и рассуждений // Восьмая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции. КИИ'2002 (7–12 октября, Коломна). М.: Физматлит, 2002. С. 389–397.
54. *Городецкий В.И., Самойлов В.В., Малов А.О.* Современное состояние технологии извлечения знаний из баз данных (часть 1) // Новости искусственного интеллекта. 2002. № 3. С. 3–12.
55. *Городецкий В.И., Карсаев О.В., Самойлов В.В.* Многоагентная система слияния данных: особенности технологии обучения и архитектура: Труды Международных конференций IEEE AIS'02 и ИСАПР-2002 (Дивноморск, 3–10 сентября 2002 г.). М.: Физматлит, 2002. С. 244–250.

56. *Зинченко Л.А., Курейчик В.М.* Применение интервальной алгебры в динамических алгоритмах эволюционного моделирования с накоплением знаний: Труды конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке». – М.: Физматлит, 2001. С. 606–621.

57. *Фоминых И.Б., Зобин Б.В.* Некоторые информационные аспекты алгоритмов обучения в технологии обнаружения знаний: Сб. науч. трудов 3-й Всероссийской научно-практической конф. «Рейтингинг бизнес-процессов предприятий на основе совр. информ. технологий». М.: МГУЭСИ, 1999.

58. *Фоминых И.Б.* Принципы построения гибридных интеллектуальных систем реального времени: Сб. трудов междунар. конгресса «Искусственный интеллект в 21 веке». Т. 1. М.: Физматлит, 2001.

59. *Фоминых И.Б.* Моделирование рассуждений в динамической экспертной системе при управлении непрерывными процессами: Сб. научных трудов научной сессии МИФИ-2003. Т. 3. Интеллектуальные системы и технологии. М.: МИФИ, 2003. С. 36–37.

60. *Фоминых И.Б.* Интеграция нейронных и символично-логических моделей в интеллектуальных технологиях: Сб. научных трудов VII Национальной конференции по искусственному интеллекту (Переславль-Залесский, 24–27 октября 2000 г.). Т. 2. М.: РАЙИ – Физматлит, 2000. С. 588–596.

61. *Logan Debra.* Knowledge Mapping for Business Value. Gartner, 2000. P. 1–18.

62. *Caldwell French.* Knowledge Management Scenario: The Enterprise and Beyond. Garnet Symposium ITXPO. 2000. P. 1–17.

63. *Casonato Regina.* Application and Studies in Knowledge Management. Gartner Symposium IT'2000. Gartner Symposium ITXPO-2000. P. 1–17.

64. Gartner Group Conference Presentation Knowledge Management Scenario. 1999. P. 1–18.

65. *Kharin N.P., Mibailovsky O.V.* Automatic construction of paradigmatical relations by means of context information using // Automatic Documentation and Mathematical linguistics. 1999. 28. N 1. 5 p.

66. *Mibailovsky O.V.* Interactive context-morphological method of text retrieval // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1998. Vol. 27. N 5. 6 p.

67. *Prokhorov A.V., Kharin N.P.* Retrieval ranking method with computer-generated associative relations of terms // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics, morphological information.

68. *Kharin N.P.* Automatic request indexing for text retrieval based on statistical and morphological information // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1997. Vol. 26. N 6. 8 p.

69. *Kharin N.P.* Automatic request indexing for text retrieval based on statistical and morphological information // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1997. Vol. 26. N 6. 8 p.

70. *Prokhorov A.V., Kharin N.P.* Interactive Ч context-morphological method of text retrieval. Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1998. Vol. 27. N 5. 6 p.

71. *Kharin N.P.* Automatic construction of paradigmatical relations by means of context information using // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1999. Vol. 28. N 1. 5 p.

72. *Kharin N.P.* Influence of input errors on documentary search efficiency // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1993. Vol. 24. N 2. 9 p.

73. *Prokhorov A.V., Kharin N.P.* Retrieval ranking method with computer-generated associative relations of terms // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1995. Vol. 25. N 5. 7 p.

74. *Kharin N.P.* Automatic request indexing for text retrieval based on statistical and morphological information. Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1997. Vol. 26. N 6. 8 p.

75. *Prokhorov A.V., Kharin N.P.* Interactive context-morphological method of text retrieval // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1998. Vol. 27. N 5. 6 p.

76. *Kharin N.P.* Automatic construction of paradigmatical relations by means of context information using // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1999. Vol. 28. N 1. 5 p.

77. *Kharin N.P.* Automatic request indexing for text retrieval based on statistical and morphological information // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1997. Vol. 26. N 6. 8 p.

78. *Prokhorov A.V., Kharin N.P.* Interactive context-morphological method of text retrieval // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1998. Vol. 27. N 5. 6 p.

79. *Kharin N.P.* Automatic construction of paradigmatical relations by means of context information using // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. New York. 1999. Vol. 28. N 1. 5 p.

80. *Eremeev A.P., Vagin V.N.* A Real Time Decision Support Systems for Monitoring and Management of a Complex Object Using Parallel Processing // Proc. 2002 IEEE International Conf. on Artificial Intelligence Systems (ICAIS 2002), 5–10 Sept. 2002, Divnomorskoe, Russia. 2002. P. 139–144.



81. *Eremeev A.P., Shutova P.V.* Learning and Adaptation in Real-Time Decision Support Systems of a Semiotic Type // Proc. 2002 IEEE International Conf. on Artificial Intelligence Systems (ICAIS 2002), 5–10 Sept. 2002, Divnomorskoe, Russia. 2002. P. 164–168.
82. *Yeremeyev A.P.* The organization of Real Time Decision Support Systems of a Semiotic Type // Proc. of the Sixth National Conf. with International Participation CAR98, 5–11 Oct., Pushchino, Russia, Workshop Applied Semiotics. Vol. III, Pushchino, 1998. P. 3–7.
83. *Fominykh I.B.* Creativ Problems and Artificial Intelligence Systems // Proc. 2002 IEEE International Conf. on Artificial Intelligence Systems Los Alamitos, California.
84. *Gerevini A., Schubert L., Schaeffer S.* The Temporal Reasoning Systems Time Graph I–II // Tech. Rep. 494, Univ. Of Rochester, Computer Science Dept., April 1904.
85. *Jonsson P., Backstrom C.* A linear programming approach to temporal reasoning // Proc. of 13<sup>th</sup> National Conference on Artificial Intelligence, 1996. P. 1235–1240.
86. *Kautz H.K., Ladkin P.B.* Integrating Metric and Qualitative Temporal Reasoning // Proc. AAAI-91, 1991.
87. *Yeremeyev A.P.* The organization of Real Time Decision Support Systems of a Semiotic Type // Proc. of the Sixth National Conf. with International Participation CAI'98, 5–11 Oct., Pushchino, Russia, Workshop Applied Semiotics. Vol. III, Pushchino, 1998. P. 3–7.
88. *Linden A.* Dafa Mining. Gartner Symposium IT XPOO, 2001. P. 1–17.
89. *Fominykh I.B.* Some Formal Aspects of the informational Approach to the Construction of Neural Expert Systems // J. of Computer and System Sciences International, ISSN 1064-2037, 1999. N 5.
90. *Fominykh I.B.* Neurological Models in Intellectual Technologies // Proc. of International Conf. «Intelligent Systems and information Technologies in Control», Pscov, June 2000.
91. *Gottesdiener E.* Business Rules Show Power, Promise. Application development Trends. March 1997.