

Рис. 6.2-6. Трёхуровневое хранилище данных

*Преимущества:* создание и наполнение витрин данных упрощено, поскольку наполнение происходит из единого стандартизованного надежного источника очищенных нормализованных данных; витрины данных синхронизированы и совместимы с корпоративным представлением (имеется корпоративная модель данных, существует возможность сравнительно лёгкого расширения хранилища и добавления новых витрин данных); гарантированная производительность.

*Недостатки:* существует избыточность данных, ведущая к росту требований на хранение данных; требуется согласованность с принятой архитектурой многих областей с потенциально различными требованиями (например, скорость внедрения иногда конкурирует с требованиями следовать архитектурному подходу).

Выше приведены основные варианты архитектур СППР. Выбор конкретного варианта зависит от условий, в которые поставлена проектная группа. На выбор архитектуры влияют ответы на такие вопросы как: нужен ли быстрый возврат от инвестиций; является ли проектная группа профессиональной; существует ли формализованная методология.

## 6.2. Информационные технологии создания и распределения знания

*Данные и знания в ИС.*

*Данные* - это отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства. При обработке на ЭВМ данные трансформируются, условно проходя следующие этапы:

↓ D1 – данные как результат измерений и наблюдений;

↓ D2 – данные на материальных носителях информации (таблицы, протоколы, справочники);

↓ D3 – модели (структуры) данных в виде диаграмм, графиков, функций;

↓ D4 – данные в компьютере на языке описания данных;

↓ D5 – базы данных на машинных носителях информации.

*Знания* - это закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области. Знания основаны на данных, полученных эмпирическим путем. Они представляют собой результат практической деятельности человека, направленной на обобщение его опыта, полученного в результате практической деятельности. При обработке на ЭВМ знания трансформируются аналогично данным:

↓ Z1 – знания в памяти человека как результат мышления;

↓ Z2 – материальные носители знаний (учебники, методические пособия);

↓ Z3 – поле знаний – условное описание основных объектов предметной области, их атрибутов и закономерностей, их связывающих;

↓ Z4 – знания, описанные на языках представления знаний (продукционные языки, семантические сети, фреймы);

↓ Z5 – база знаний на машинных носителях информации.

*Знания* - это хорошо структурированные данные, или данные о данных, или метаданные.

*Модели представления знаний.* Существует десятки моделей (или языков) представления знаний для различных предметных областей. Большинство из них может быть сведено к следующим классам:

1. продукционные модели;
2. семантические сети;
3. фреймы;
4. формальные логические модели.

*Продукционная модель* или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)». Под «условием» (антецедентом) понимается некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний. Под «действием» (консеквентом) понимаются некоторые действия, выполняемые при успешном исходе поиска. Вывод на такой базе знаний бывает прямой (от данных к поиску цели) или обратный (от цели для ее подтверждения – к данным).

*Семантические сети.* Термин «семантическая» означает «смысловая».

Семантика – это наука, устанавливающая отношения между символами и объектами, которые они обозначают, то есть наука, определяющая смысл знаков.

Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними.

В качестве понятий выступают абстрактные или конкретные объекты, отношения – это связи типа: «это», «имеет частью», «принадлежит», «любит» (см. пример, приведенный на рис.6.2-1).

Характерная черта – наличие трех типов отношений:

1. класс – элемент класса (цветок – роза);
2. свойство – значение (цвет – желтый);
3. пример элемента класса (роза чайная).

*Фрейм* – это абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия. Термин «фрейм» (англ. frame – каркас, рамка) предложен в 1979 г. Марвином Минским для обозначения структуры знаний для восприятия пространственных сцен.

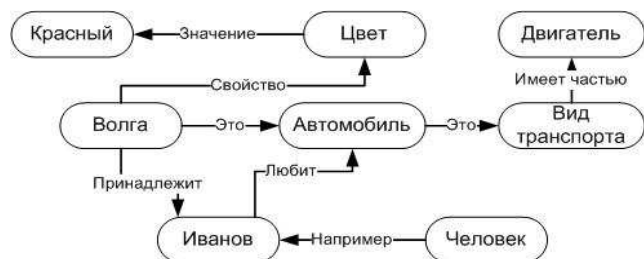


Рис.6.2-1. Пример семантической сети.

Различают фреймы-образцы и фреймы-экземпляры, которые создаются для отображения реальных фактических ситуаций на основе поступающих данных. *Управление знаниями.*

*Управление знаниями* - это совокупность процессов, которые управляют созданием, распространением, обработкой и использованием знаний внутри предприятия.

*Два подхода к управлению знаниями.* Подход первого поколения – ценные знания в организации уже существуют, т.е. они уже созданы и все, что требуется сделать, - это должным образом зафиксировать их закодировать и распространить. Следовательно, целью является не совершенствование процесса производства (создания) знания, а лишь его использование (применение в практической деятельности). Подход второго поколения – знания не существуют в готовом виде, они производятся в процессе обработки знаний. Использование знаний в бизнес-процессах проверяет знания и выявляет новые проблемы, формируя спрос на новые знания и его удовлетворение.

Классификация методов извлечения знаний приведена на рис.6.2-2.

Ресурсы знаний различаются в зависимости от отрасли индустрии и приложений, но, как правило, включают: руководства; письма; новости; информацию о заказчиках; сведения о конкурентах; данные, накопившиеся в процессе разработки.

Информационные технологии, используемые для управления знаниями:

1. электронная почта (e-mail);
2. базы данных и хранилища данных (Data Base & Data Warehouse);
3. системы групповой поддержки (Groupware);
4. браузеры и системы поиска (Browsers);
5. корпоративные сети и Интернет (Intranet & Internet);
6. экспертные системы и базы знаний (Expert Systems & Knowledge Base);

7. интеллектуальные информационные системы (Intelligence Systems);
8. системы искусственного интеллекта (artificial intelligence systems).



Рис.6.2-2. Классификация методов извлечения знаний.

*Интеллектуальная информационная система (ИИС, англ. intelligent system)* — разновидность одного из видов информационных систем, иногда ИИС называют системой, основанной на знаниях. ИИС представляет собой комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи: осуществление поддержки деятельности человека. Например, возможность поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке. Задачи, решаемые ИИС: интерпретация данных; диагностика; мониторинг; проектирование; прогнозирование; планирование; обучение; управление; поддержка принятия решений. В общем случае все системы, основанные на знаниях, можно подразделить на системы, решающие задачи анализа, и на системы, решающие задачи синтеза. Основное отличие задач анализа от задач синтеза заключается в том, что если в задачах анализа множество решений может быть перечислено и включено в систему, то в задачах синтеза множество решений потенциально не ограничено и строится из решений компонент или подпроблем. Задачами анализа являются: интерпретация данных, диагностика, поддержка принятия решения. К задачам синтеза относятся проектирование, планирование, управление. Комбинированные: обучение, мониторинг, прогнозирование.

*Управление знаниями и корпоративная память.*

Одним из решений по управлению знаниями является понятие корпоративной памяти (corporate memory), которая по аналогии с человеческой памятью позволяет пользоваться предыдущим опытом и избегать повторения ошибок. Корпо-

ративная память (рис.6.2-3) фиксирует информацию из различных источников предприятия и делает эту информацию доступной специалистам для решения производственных задач. Корпоративная память не позволяет исчезнуть знаниям выбывающих специалистов (уход на пенсию, увольнение и пр.). Она хранит большие объемы данных, информации и знаний из различных источников предприятия. Они представлены в различных формах, таких как базы данных, архивы документов и базы знаний.

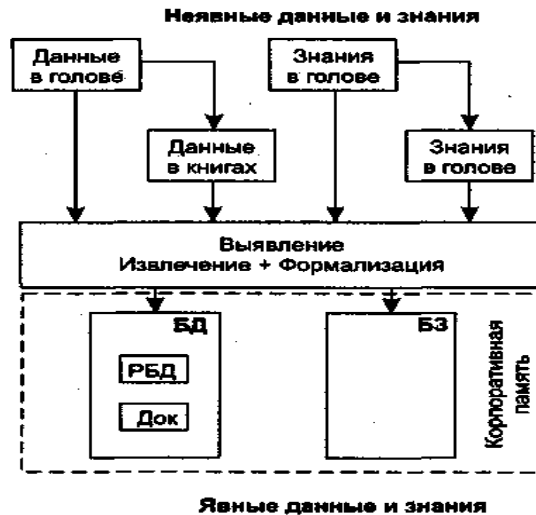


Рис.6.2-3. Данные и знания в системах корпоративной памяти.

*Этапы разработки систем КМ.*

1. *Накопление.* Стихийное и бессистемное накопление информации в организации.
  2. *Извлечение.* Процесс, идентичный традиционному извлечению знаний для ЭС. Это один из наиболее сложных и трудоемких этапов. От его успешности зависит дальнейшая жизнеспособность системы.
  3. *Структурирование.* На этом этапе должны быть выделены основные понятия, выработана структура представления информации, обладающая максимальной наглядностью, простотой изменения и дополнения.
  4. *Формализация.* Представление структурированной информации в форматах машинной обработки, то есть на языках описания данных и знаний.
  5. *Обслуживание.* Под процессом обслуживания понимается корректировка формализованных данных и знаний (добавление, обновление): «чистка», то есть удаление устаревшей информации; фильтрация данных и знаний для поиска информации, необходимой пользователям.
- Обслуживание систем КМ.* Если первые четыре этапа обычны для инженерии знаний, то последний является специфичным для систем управления знаниями. Он распадается на три более мелких процесса:

1. Корректировка формализованных знаний (добавление, обновление).
2. Удаление устаревшей информации.
3. Фильтрация знаний для поиска информации, необходимой пользователю, выделяет компоненты данных и знаний, соответствующие требованиям конкретного пользователя. При помощи той же процедуры пользователь может узнать местонахождение интересующей его информации.

*Системы OMIS.*

Автоматизированные системы КМ, или Organizational Memory Information Systems (OMIS), предназначены для накопления и управления знаниями предприятия. OMIS включают (рис.6.2-4) работу как на уровне 1 — с явным знанием компании в форме баз данных и электронных архивов, так и на уровне 2 — со скрытым знанием, фиксируя его в некотором (более или менее формальном) представлении в форме экспертных систем или БД (рис.6.2-2). OMIS часто используют вспомогательные справочные системы, так называемые helpdesk-приложения.



Рис.6.2-4. Архитектура OMIS.

*Основные функции OMIS:*

1. Сбор и систематическая организация информации из различных источников в централизованное и структурное информационное хранилище.
2. Интеграция с существующими автоматизированными системами. На техническом уровне это означает, что корпоративная память должна быть непосредственно связана с помощью интерфейса с инструментальными средствами, которые в настоящее время используются в организации (например, текстовые процессоры, электронные таблицы, системы).

3. Обеспечение нужной информации по запросу (пассивная форма) и при необходимости (активная форма). Слишком частые ошибки — это следствие недостаточной информированности. Этого невозможно избежать с помощью пассивной информационной системы, так как служащие часто слишком заняты, чтобы искать информацию, или просто не знают, что нужная информация существует. Корпоративная память может напоминать служащим о полезной информации и быть компетентным партнером для совместного решения задач.

Корпоративная память интегрирует знания, чтобы в решении новых задач опереться на предварительно накопленный опыт. Таким образом, можно избежать повторения ошибок, опыт может расширяться систематически, и информационно-емкие процессы работы могут быть выполнены более эффективными способами. В отличие от экспертных систем первичная цель систем OMIS — не поддержка одной специфической задачи, а лучшая эксплуатация необходимого общего ресурса — знаний. В настоящее время существует значительный интерес к КМ со стороны промышленных компаний, которые осознают высокий прикладной потенциал корпоративной памяти для решения целого ряда практических задач обработки информации. С другой стороны, не многие из проектов идут далее стадии прототипа, что очевидно показывает, что компании стараются избегать затрат и риска вложения капитала в новые технологии, которые еще не нашли широкого распространения.

Система управления знаниями (СУЗ) включает в свой состав OMIS. Пример архитектуры СУЗ приведен на рис.6.2-5. Реализация СУЗ с помощью программных средств

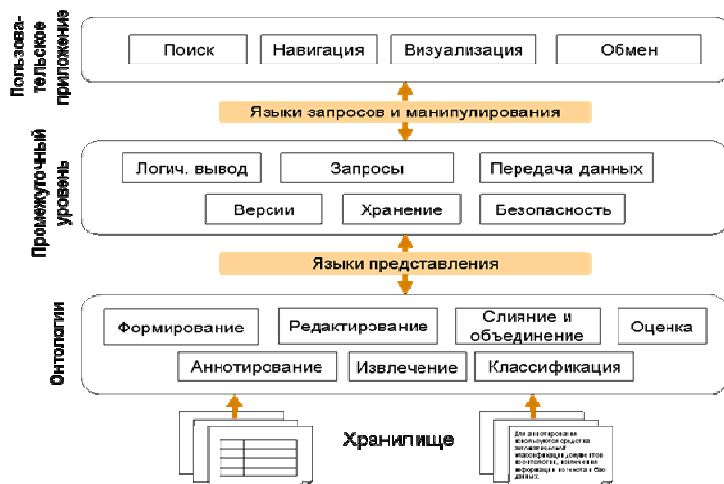


Рис.6.2-5. Пример архитектуры СУЗ.

### 6.3. Управление на базе ситуационных центров

Чтобы дать определение «ситуационный центр», необходимо предварительно разобраться с понятием *ситуация*. Само это слово используется повседневно в самых разных смыслах, порой неотделимых от таких понятий, как состояние, событие, процесс, положение и т. д.

*Ситуация* - совокупность обстоятельств, положение, обстановка<sup>11</sup>

*Ситуация* — одноактность и неповторимость наступления множества событий, стечения всех жизненных обстоятельств и положений, открывающихся восприятию и деятельности человека<sup>12</sup>

*Ситуация* есть принуждение к принятию решения, свобода же состоит в выборе решения<sup>13</sup>

*Ситуация* — это то, что создает систему и предшествует ей, а также то, что определяет состояние системы и наличествует в ней, кроме того, это то, что приводит к распаду системы или ее преобразованию. *Ситуации* — "кокон", который "обволакивает" системы<sup>14</sup>

*Проблемная ситуация* (от греч. *problema* — задача, задание и лат. *situatio* — положение) — 1) содержащее противоречие и не имеющее однозначного решения соотношение обстоятельств и условий, в которых разворачивается деятельность индивида или группы; 2) психологическая модель условий порождения мышления на основе ситуативно возникающей познавательной потребности, форма связи субъекта с объектом познания. Проблемная ситуация характеризует взаимодействие субъекта и его окружения, а также психическое состояние познающей личности, включенной в объективную и противоречивую по своему содержанию среду<sup>15</sup>.

*Проблемная ситуация* — осознание, возникающее при выполнении практического или теоретического задания, того, что ранее усвоенных знаний оказывается недостаточно, и возникновение субъективной потребности в новых знаниях, реализующейся в целенаправленной познавательной активности<sup>16</sup>.

Основоположники отечественной школы ситуационного управления Ю.И. Клыков и Д.А. Поспелов в своих ранних работах явно отождествляют ситуацию с состоянием. Под *ситуацией* (дискретной совокупностью) там понимается множество транзактов (оперативных элементов), расположенных в определенных точках статической системы. Позднее авторы расширяют это понятие, добавляя в него информацию о связях между объектами и их функционировании. Подразумевается также наличие причинно-следственных связей, которые могут выражаться множеством последовательных событий или процес-

<sup>11</sup> из словаря «Словарь Ожегова»

<sup>12</sup> <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ситуация>

<sup>13</sup> Жан Поль Сартр, «Человек обречен на свободу»

<sup>14</sup> Солдухо Н.М. Манифест ситуационного движения // Ситуационные исследования. Выпуск 1: Ситуационный подход. Казань, 2005.

<sup>15</sup> Психологический словарь <http://psychology.net.ru/dictionaries/psy.html?word=712>

<sup>16</sup> <http://psi.webzone.ru/st/087400.htm>