

## Лекция 1. Понятийный аппарат

На рубеже 1980—1990-х годов в Швеции, США и Японии практически одновременно зарождаются три разных подхода к концепции «управления знаниями», получившие в дальнейшем соответствующие названия. Скандинавский, или европейский, американский и японский. В этот период появляются первые монографии и публикации в средствах массовой информации, посвященные данному вопросу, а в 1986 году Карл Вииг вводит понятие управления знаниями. Нельзя также не отметить все возрастающий интерес со стороны организаций к управлению знаниями и факт организации первых, пока еще немногочисленных, конференций, посвященных изучаемой проблеме.

В 1990 году в книге «Пятая дисциплина: Искусство и практика самообучающейся организации» Питер Сенге представляет концепцию обучающейся организации — компании, способной к непрерывному самообучению. Управление знаниями выходит на практический уровень. Большой вклад в развитие концепции управления знаниями в 1995 году вносит работа И. Нонаки и Х. Такеучи «Компания-создатель знания: Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах».

Все последующие годы вплоть до сегодняшнего дня можно охарактеризовать как период широкого распространения концепции управления знаниями во всех сферах деятельности, включая науку и образование. На этом этапе происходит непосредственное формирование «технологии управления знаниями» как совокупности определенных методов, приемов и программно-технологических средств, для обеспечения свободной циркуляции знаний и их генерации.

В 1990-х годах появляются многочисленные публикации об управлении знаниями в сети Интернет, создаются специализированные сайты и журналы. В зарубежных вузах впервые становится возможной специализация по управлению знаниями.

В 1999 году возникает Институт управления знаниями — коммерческий исследовательский консорциум, в состав руководящих сотрудников которого входят такие специалисты как Крис Ньюэлл, Лоуренс Прусак, а также Дэвид Смит. В России в этот период выходит сборник «Новая постиндустриальная волна на Западе» под редакцией В. Л. Иноземцева, а чуть позже в журнале «Вопросы экономики» публикуется статья первого заместителя Института экономики РАН, доктора экономических наук Б. Мильнера.

В 2001 году происходит запуск первого российского портала по управлению знаниями и выход книги А. Л. Гапоненко «Управление знаниями». 2003 год ознаменовался для России появлением монографии И. Нонаки и Х. Такеучи на русском языке, а также публикацией работы Б. З. Мильнера «Управление знаниями: эволюция и революция в организации».

Сегодня в России и за рубежом существует достаточно большое количество различных монографий, публикаций, Интернет-порталов, посвященных в той или иной форме концепции управления знаниями. Регулярно проводятся конференции, создаются форумы для обсуждения проблем и перспектив внедрения технологии управления знаниями в организациях. Все это свидетельствует о том, что менеджмент знаний, находясь на стыке различных дисциплин, является совершенно новым, очень актуальное в современных условиях направление, изучение которого является предметом работ многих исследователей по всему миру.

Термин «знание» не является новым. Он давно и широко используются в образовании, науке и в других сферах человеческой деятельности. Не существует каких-либо расхождений в его общепринятом (неформальном) значении. Термин «знание» знаком и, в общем-то, понятен каждому культурному человеку. Вместе с тем, когда речь идет о системах управления знаниями, этот общеизвестный термин нуждается во всестороннем рассмотрении. От его понимания и толкования зависят как цель создания такого рода систем, так и, в определенной мере, их функциональная структура и состав.

Очевидно, что понятие «знание» тесно связано и с такими общеизвестными понятиями, как «информация», «данные». Между этими понятиями нет четких границ. Можно даже утверждать о наличии некоего взаимного проникновения. Однако в этом следует разобраться, ибо путаница с тем, что является данными, информацией и знаниями, в чем их различие, часто приводила к огромным расходам на технологические проекты, которые не давали нужного результата. Рассел

Аккоф, один из классиков исследования операций, предложил следующую, вполне убедительную иерархию:

[данные – информация – знания – понимание – мудрость].

Данные – это набор объективных фактов об объектах, событиях, явлениях, процессах, это все то, что регистрируется, описывается и воспринимается человеком. Данные могут быть цифровыми (факты, результаты измерений), графическими, аудио, видео и т.п. Они могут описываться на различных языках (символьном, математическом, графическом и т.п.).

Информация – это данные в определенном контексте (необходимые пользователю, полезные для решения). Или информация – это «данные, наделенные значимостью и целями». Не лишено оснований определение, что информация – это данные плюс метаданные, содержащие их описание (данные о данных). Продолжая эту логическую цепь рассуждений, знания можно определить как информацию плюс метаинформацию (информация об информации).

Знание – это сложная сеть понятий и многообразных отношений (оценки, мнения, причинно-следственные и пространственно-временные связи и зависимости) между ними, которая сознательно (логически) или бессознательно используется нейронной сетью головного мозга при необходимости выработки новых суждений или принятия разнообразных решений.

Знания подразделяют на явные и неявные. К неявным знаниям (tacit knowledge), с учетом вышеизложенных определений, относятся опыт, мастерство, культура мышления, интуиция, хранящиеся в нейронных структурах головного мозга как результат генетической наследственности, образования и приобретенного жизненного опыта. Неявное знание – это способность человека к адаптации в меняющихся условиях.

Неявные знания существуют в умах специалистов, развиваясь во времени, через опыт, почерпнутый из профессиональной деятельности, книг, наставничества, а также обучения. Неявные знания зависят от жизненных ресурсов личности, от ее биофизических свойств и психологического потенциала.

К явным знаниям (explicit knowledge) относятся описания теорий, методов, методик, технологий, механизмов и машин, конструкций, систем и т.п.

Явные знания хранятся на реальных физических носителях (в книгах, бумажных документах, рисунках, схемах, фильмах, аудио и видеозаписях, магнитных и электронных файлах и базах данных и т.п.).

То есть к явным знаниям относятся многочисленные компоненты информационных систем компании, такие, как:

- данные (файлы с данными, базы данных, базы инструкций и правил регламентного характера);
- документы (файлы с текстами в разных форматах);
- программы (расчетные, аналитические, управления данными, графические, экспертные), реализующие разнообразные алгоритмы решения задач;
- адреса ресурсов и ссылки, фиксирующие местонахождение различных информационных ресурсов в архивах компании и в сетях интранет и Интернет.

Знания представляют особый вид интеллектуальных ресурсов, обладающий рядом специфических свойств.

**Знания долговечны, ибо они нематериальны.** Здесь нет парадокса. Даже такие прочные и долговечные творения человечества, как египетские пирамиды подвержены эрозии и разрушаются от времени. А вот геометрическая модель пирамиды нетленна.

**Знания инвариантны к пространству.** Они легко распространяются, в особенности по современным цифровым сетям телекоммуникаций. Причем это происходит практически без затрат по сравнению с материальными ресурсами (нефть, уголь, руда и т.п.). И потому глобализация знаний по существу является свершившимся фактом.

**Знания – постоянно увеличивающийся ресурс.** Его расширенное воспроизводство обеспечивают наука, технический прогресс, образование. В последнее время благодаря развитию региональных и международных связей, новых коммуникационных возможностей, которые представ-

ляют современные системы связи и транспорта, а также деятельности транснациональных корпораций темпы прироста знаний и их использование кратно возросли.

**Знания можно продавать многократно, ибо они слабо отчуждаемы.** У того, кто их продает, остается не меньше. Следует признать, что в коммерциализации знаний имеет место специфическая проблема. Мало кто готов покупать знания, пока не поймет, в чем их суть, а познав, – теряет желание к их приобретению по понятным причинам.

**Знания чувствительны к фактору времени.** Их ценность сильно связана с временем тогда, когда речь идет о принятии решений. Имеет место и старение знания, по аналогии с моральным износом оборудования.

**Знания социальные,** являясь одновременно и общественным, и частным благом. Знания, не востребованные рынком, существуют в форме общественного блага (культура, образование, фундаментальная наука и т.д.). Знания превращаются в частное благо, когда они востребованы рынком как экономический ресурс.

**Знание – орудие конкуренции.** Интеллектуальный капитал (intellectual capital), менеджмент знаний (knowledge management) признаются сегодня важнейшими инструментами и ресурсами индустриальных и сервисных компаний в обеспечении эффективности их деятельности и, следовательно, в обеспечении их преимуществ в конкурентной борьбе. Отсюда и повышенный интерес активных компаний к созданию офисов и технологий управления знаниями, к созданию и развитию систем управления знаниями.

## **Лекция 2. Основные этапы жизненного цикла знаний**

Все без исключения организации взаимодействуют со средой для достижения своих целей.

Основной целью любой организации является производство и предоставление продукции и/или услуг потребителям. Для достижения этой цели руководители и сотрудники организации используют собственные знания, знания партнеров, поставщиков и потребителей в собственных бизнес-процессах, а также в процессах взаимодействия и сотрудничества.

В организации и вне ее происходит непрерывный процесс движения информации и знаний. Знания поступают в организацию в разнообразных формах (набор персонала, повышение квалификации, изучение специальной литературы, приобретение лицензий), формируются и развиваются в процессе проектной, инженерно-технической, производственной и маркетинговой деятельности, передаются вместе с товарами и услугами.

В каждой организации, вне зависимости от сферы ее деятельности, вне зависимости от степени ее взаимодействия с внешним миром, осуществляется непрерывный процесс движения знаний большей или меньшей степени интенсивности, то есть осуществляется некий процесс производства, обобщения и распространения знаний, в том числе через продукцию и услуги потребителям.

Жизненный цикл знаниевого процесса, содержащий пять основных этапов (выявление, создание, хранение, распространение и использование), обеспечивает поддержку бизнес-процессов организации, имея в виду и всех его внешних участников: потребителей продукции и услуг, клиентов, партнеров.

**Идентификация (выявление) знаний**

Речь в данном случае идет как об идентификации знаний, так и о выявлении потребности в них для конкретной предметной области и конкретного вида деятельности.

Первичным в данном виде деятельности является анализ стратегических целей в производстве конкурентоспособных товаров и услуг (традиционных или принципиально новых), выявление знаний, необходимых для достижения этих целей. На этом этапе важно выявить, какие существующие знания доступны и какие знания отсутствуют. Анализ необходимой информации и знаний выполняется как на уровне организации и ее основных структурных подразделений, так и на персональном уровне, то есть на уровне отдельных специалистов и профессиональных групп.

К методам и инструментам, поддерживающим этот вид деятельности в организациях, относятся: системный анализ, семантический поиск, мозговой штурм, методики построения карт знаний, систематизированные опросы потребителей.

### Создание новых знаний

Существует много способов создания новых знаний. Создание новых знаний может происходить при выполнении фундаментальных и прикладных НИР, в процессе деятельности аналитических и экспертных групп, при проектировании сложных объектов, процессов и систем. Заказчиком такого рода исследований, анализов, экспертиз, проектов может быть организация или ее структурные подразделения, преследующие определенные цели инновационного развития бизнеса.

На персональном или групповом (командном) уровне новые знания чаще всего являются результатом обучения, повышения квалификации, целенаправленного усвоения новой информации путем чтения профессиональных журналов и книг в традиционной или электронной форме, продуктом общения и взаимодействия при решении практических проблем и задач, результатом логического вывода и метода проб и ошибок. При этом максимально должен быть задействован накопленный ими опыт, их явные и неявные знания, из которых проистекают новые знания.

Другим источником новых знаний является прием на работу (на временной или постоянной основе) специалистов недостающего профиля или специалистов, имеющих более высокий уровень знаний и опыт работы в других организациях. В качестве еще одного источника новых знаний может стать покупка другой компании вместе с ее специалистами, знаниями, технологиями и опытом.

### Хранение знаний

Хранение знаний в организациях необходимо для формирования и наращивания активов знаний (интеллектуального капитала, баз знаний), питающих знаниевый и бизнес-процессы.

Ввиду существенного различия явных и неявных знаний различаются и способы их хранения.

Явные знания – текстовые документы, электронные таблицы, базы данных, Web-страницы, чертежи, схемы, почтовые сообщения и т.п. хранятся в специально создаваемых для этой цели репозиториях знаний.

Поскольку техническую и технологическую основу такого рода хранилищ составляют компьютеры и информационные технологии, то применяются и соответствующие способы помещения, пополнения и извлечения знаний из репозитариев.

Перед помещением явных знаний в репозитарий осуществляется их описание с помощью определенных языков высокого уровня (например, XML). Осуществляется также классификация и систематизация знаний, без чего невозможно их эффективное хранение с целью обеспечения эффективного поиска.

Для того чтобы потенциал репозитария знаний использовался в основных бизнес-процессах организации, необходимо осуществлять актуализацию и верификацию хранящихся в нем знаний применительно к новым задачам и меняющимся условиям бизнес-среды.

Проблема заключается в том, что, следуя только путями традиционного управления документами, управление знаниями может воспользоваться только результатами их явной или неявной классификации. Определенный компромисс между повторным использованием знаний, уровнем формализованности и стоимости кодирования достигается при построении депозитариев с использованием метаданных, метаописаний и онтологий, о которых речь пойдет в последующих главах.

Неявные знания хранятся, прежде всего, в нейронных структурах головного мозга сотрудников компании. Кроме того, они «хранятся» в группах, в командах, в организационных формах ежедневной деятельности (в правилах выполнения рутинных работ и процессов), которые описаны либо даже не описаны явно. Поскольку сотрудники, группы и команды постоянно присутствуют в компании, их знания доступны ей и используются многократно во всех без исключения бизнес-процессах. Они актуализируются и пополняются при решении новых задач или традиционных задач в меняющихся условиях бизнес-среды.

### Распространение знаний

Целью данного вида деятельности (процесса) является передача знаний в нужное место, в нужное время, с нужным качеством.

Распространение знаний происходит многими способами. Знания могут распространяться через документы, книги и журналы, путем пополнения баз данных и баз знаний с телекоммуникационным доступом. Это так называемый «складской подход», когда потребители обращаются к легкодоступному репозитарию знаний.

Но большая часть знаний лучше всего передается от человека к человеку посредством общения, сотрудничества конференций и семинаров, тренингов и наставничества. Такая передача знаний именуется «потокowym подходом». Здесь особенно важным является создание благоприятной обстановки для обмена идеями и опытом.

К методам и инструментам, которые поддерживают обмен знаниями, относятся интранет-порталы, распределенные базы данных и упоминавшиеся выше семинары, обучение, тренинги, ротация кадров.

#### Использование знаний

Знания и управление знаниями – не самоцель. Знание как интеллектуальный ресурс только тогда может что-то добавить к стоимости, если оно используется в компании.

Множество знаний остаются неиспользованными либо не используются повторно. Главной задачей данного процесса, данного вида деятельности является создать условия, чтобы все усилия, затраченные в предыдущих видах деятельности, окупились.

Использование знаний является завершающей стадией процесса. Одновременно, в ЖЦЗ, и формально, и фактически он является первым по важности, отправной точкой для того, чтобы знания создавались, хранились и распространялись. Именно в ходе использования знаний обнаруживаются разрывы в знаниях, на практике проверяется истинность «знаниевых утверждений», коммерческая полезность знаний в смысле повышения стоимости продукта или снижения затрат на его производство, приобретает новый опыт как источник новых знаний.

Использование знаний зависит, прежде всего, от того, насколько сотрудники компании способны и желают это делать. В этом процессе недостаточно полагаться на профессиональную любознательность и добросовестность сотрудников. Компания должна стимулировать (побуждать) использование новых знаний различными формами явного признания и материальными поощрениями, продвижениями по службе.

### **Лекция 3. Управление процессами работы со знаниями**

Управление знанием (УЗ) – это, по сути, управление процессами, связанными со знанием, или управление процессами работы со знанием. Существует два сформировавшихся подхода к управлению знаниями, существенно отличающихся друг от друга.

Первый подход (подход первого поколения УЗ) исходит из того, что ценные знания в организации уже существуют, то есть они уже созданы и все, что требуется сделать, – это должным образом зафиксировать их, закодировать и распространить. В соответствии с этой системой взглядов, деятельность по УЗ начинается после того, как знание произведено. Следовательно, целью УЗ в этом случае является не совершенствование процесса производства (создания) знаний, а лишь его использование (применение в практической деятельности).

Сторонники второго подхода (второго поколения УЗ) придерживаются мнения, что знания не существуют в готовом виде. Фактически, они непрерывно производятся в процессе обработки знаний (knowledge processing). Использование знаний в бизнес-процессах проверяет знания и выявляет новые проблемы, формируя спрос на новые знания и его удовлетворение.

В подходе первого поколения не рассматривается ЖЦЗ, нет системного рассмотрения процесса работы со знанием как сложного внутрикорпоративного социального процесса. Основное внимание уделялось тому, как лучше зафиксировать, закодировать и распространить организационные знания, в том числе путем максимизации перевода неявных знаний в явные. По сути, речь в нем идет об эффективной системе доставки имеющихся знаний потребителю (лицу, группе лиц), то есть об их оперативном информировании относительно существующих в организации знаний. На самом деле, это мало чем отличается от традиционных действий по управлению информационными ресурсами компании.

Управление знаниями отличается от управления информацией за счет наличия метаинформации, знаниевых утверждений и утверждений об утверждениях (метаутверждений). Именно метаутверждения (оценки достоверности, история применения, обобщения) могут дать пользователю доступ к аргументам и доказательствам, которые стоят или не стоят за этими утверждениями. В обеспечении таких возможностей и состоит основная цель подхода второго поколения в УЗ.

Комментарии к недостаткам или, точнее, к неполноте подхода первого поколения отнюдь не означают, что обработка информации и управление информацией не играют позитивной роли в обработке знаний. Эффективный доступ к информационным ресурсам – важный элемент в работе со знаниями. Но не следует путать обработку информации и обработку знаний друг с другом, и не нужно считать, что задача менеджера по знаниям заключается только в облегчении доступа потребителей к информации за счет использования новейших информационных технологий.

Таким образом, можно констатировать, что в каждой компании есть бизнес-процессы и есть процессы работы со знанием, взаимосвязанные между собой.

Из перечисленных этапов (процессов) ЖЦЗ процесс создания знания организацией является, вероятно, наиболее сложным и потому заслуживает отдельного, более обстоятельного обсуждения. На рис. 1 представлена пятифазная модель процесса создания знания организацией.

Процесс создания организационного (корпоративного) знания начинается с распространения неявных знаний (фаза 1), что в общих чертах напоминает *обобществление*, поскольку концентрированное и пока неиспользуемое индивидуальное знание должно, прежде всего, распространяться в пределах организации. Во второй фазе распространенное неявное знание преобразуется некоторой командой (стихийно или осознанно организованной) в виде новой концепции в явное знание. Процесс этот соответствует *отчуждению* знаний. В третьей фазе созданная концепция подвергается проверке, в ходе которой организация определяет, действительно ли предложенная концепция имеет право на существование. Получившая «путевку в жизнь» концепция в четвертой фазе преобразуется в архетип, который может принять форму прототипа при разработке некоторого материального продукта или организационного элемента (структуры, процесса) в случае, если инновация носила нематериальный характер. Последняя фаза создания знания предусматривает распространение знания по некоторому отделу, по разным отделам или среди дочерних компаний, потребителей, дистрибьюторов и даже в университетах. Тем самым осуществляется переход знания на новый уровень, и в том нет ничего удивительного, ибо создающая знания компания – это открытая система, постоянно обменивающаяся знаниями с актуальной средой.

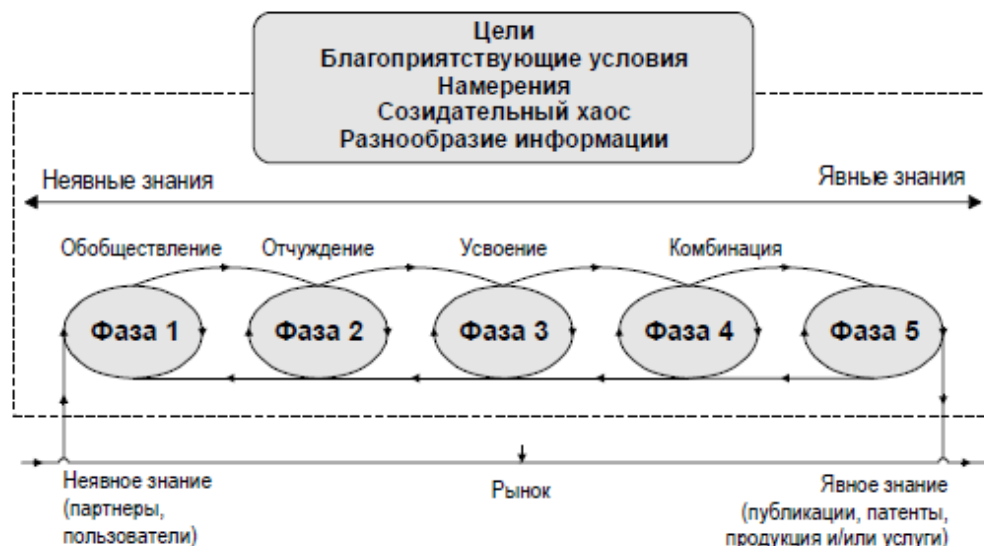


Рисунок 1 – Пятифазная модель процесса создания знания организацией:  
фаза 1 – распространение неявного знания; фаза 2 – создание концепции;  
фаза 3 – проверка концепции; фаза 4 – построение архетипа;  
фаза 5 – переход знания на новый уровень

Поскольку процесс создания нового знания сложен и, отчасти, таинствен, имеет смысл подробнее остановиться на описании каждой из упомянутых фаз.

*Распространение неявного опыта* (фаза 1) начинается со сбора неявных знаний, являющихся в большинстве организаций слабо задействованным, хотя и богатым источником нового знания. Неявные знания весьма сложно распространить или передать, поскольку оно, в основном, получено из опыта и с трудом поддается даже вербализации.

Дело также не в том, что получателями неявных знаний являются множество индивидуумов с различным образованием и предшествующим опытом, отличающихся точками зрения и мотивацией. Для достижения успеха в *обобществлении* знаний эмоции и интеллектуальные модели индивидуумов следует сделать общими, то есть создать некоторое общее «поле», на котором индивидуумы смогут взаимодействовать в благоприятной среде, дискутировать, обмениваться опытом, синхронизировать свою физическую и интеллектуальную активность. Типичное общее поле взаимодействия – команда, члены которой собраны, а лучше сами пришли из различных отделов, но склонны работать сообща и стремятся к единой, увлекающей их цели.

*Создание концепции* (фаза 2) осуществляется в режиме наиболее интенсивного взаимодействия неявных и явных знаний. Как только в поле взаимодействия выкристаллизовывается некая общая интеллектуальная модель, команда приступает к ее формализации в процессе постоянного диалога, индивидуальных и коллективных размышлений. Эта фаза превращения неформализованной интеллектуальной модели в формализованную более всего соотносится с этапом *отчуждения* знаний. В этом процессе используются разнообразные методы мышления, такие, как дедукция, индукция и абдукция. Особая роль в данной фазе принадлежит абдукции, использующей язык метафоры и аналогий. Коэффициент полезного действия от взаимодействия членов команды повышается при использовании диалектики, ибо создание знаний – это идущий по спирали процесс синтеза, вытекающий из дискуссий, противоречий и парадоксов.

*Проверка концепции* (фаза 3) является важной фазой в создании знания, ибо новое организационное знание должно быть *обоснованным истинным убеждением*, имеющим определенную ценность как для организации, так и для общества. Специалисты проверяют информацию, концепции или знания постоянно и даже бессознательно по мере их получения или в процессе их создания. Однако организация должна осуществлять проверку более строго и всесторонне для установления соответствия концепции своим намерениям и целям.

*Построение архетипа* (фаза 4), которым может быть прототип новой продукции или технология предоставления новой услуги, осуществляется путем сочетания только что созданного нового формального знания с уже существующим формальным знанием, то есть этой фазе можно поставить в соответствие процесс *комбинирования* знаний.

Для построения, например, прототипа вместе собираются специалисты с различными знаниями и опытом (из отделов НИОКР, маркетинга, производства, технического контроля и др.) и совместно добиваются конкурентных характеристик нового продукта. Аналогично происходит и с моделью новой оргструктуры или технологией оказания услуг.

Поскольку настоящая фаза носит весьма комплексный характер, в ней необходимо обеспечить активное сотрудничество различных отделов и служб организации. Должна быть также обеспечена избыточность информации, разнообразие опыта, технологических инноваций, стимулирование межличностного и межструктурного сотрудничества.

*Переход знания на новый уровень* (фаза 5) – следствие того очевидного факта, что создание нового знания – процесс бесконечный и самовоспроизводящийся. Новая концепция создается, проверяется, моделируется и затем восходит к новому циклу создания знаний, который находится в иной онтологической плоскости. Этот интерактивный, развивающийся по спирали процесс происходит как в пределах одной организации, так и на межорганизационном уровне. На данном этапе имеет место процесс *усвоения* знаний.

Реализованное или принявшее форму архетипа внутриорганизационное знание способно инициировать новый цикл создания знания, распространяясь в организации как по горизонтали, так и по вертикали. На межорганизационном уровне знание, созданное организацией, способно

посредством активного взаимодействия мобилизовать знания в других дочерних компаниях, в клиентской среде, в среде поставщиков и конкурентов и в других компонентах среды.

Для эффективности процесса в этой фазе особенно важна автономность структурных единиц и отделов, позволяющая им абсорбировать и применять знания внешнего происхождения. Избыточность информации, ротация персонала здесь также весьма желательны. Все это может способствовать перекрестному обогащению знаниями в компании.

Создание нового корпоративного знания требует участия сотрудников, играющих разные роли и занимающих разные позиции в иерархической лестнице компании. Вне зависимости от принадлежности сотрудников к той или иной категории, ценность их вклада определяется главным образом важностью представляемой информации, их способностями и навыками в работе со знанием и в командах. Команда, создающая знание, должна включать в себя практиков, организаторов и идеологов знания.

Практиками знания чаще всего являются рядовые сотрудники и менеджеры низших звеньев. Организаторами выступают менеджеры средних звеньев, а идеологами – высшее руководство.

Практики знания подразделяются на две взаимодополняющие группы: операторы и специалисты. Операторы знания собирают, комбинируют и генерируют обширное неявное знание в виде навыков, основанных на опыте. В эту группу входят сотрудники торговых и сбытовых организаций компании, квалифицированные рабочие и мастера, накапливающие неявное знание посредством непосредственного контакта со средой и личного опыта. Специалисты знания также накапливают, генерируют и обновляют знания. Но в отличие от операторов, они мобилизуют хорошо структурированное явное знание в виде технических, научных и других источников, то есть знание, готовое к вводу в компьютер. К группе специалистов знания относятся ученые из отделов НИОКР и заводских лабораторий, конструкторы, программисты, сотрудники отделов кадровой политики, маркетинга, финансовых и юридических служб.

В успешно функционирующей организации имеется значительная доля кадров, обладающих теоретическими знаниями и практическим опытом. Все они относятся к категории квалифицированных специалистов, обладают определенным формальным статусом в иерархии управления бизнесом, участвуют в выработке стратегии развития компании, в анализе проблемных ситуаций, в обосновании и принятии решений.

Эксперт – это квалифицированный специалист, выработавший в процессе научного и/или практического опыта определенные знания и суждения об оцениваемых объектах (явлениях, процессах) и руководствующийся ими в практической деятельности.

Консультации – это один из стандартных видов занятий в системе образования и повышения квалификации. Проходят они, как правило, в форме беседы консультанта с учащимися или слушателями курсов и имеют целью расширение и углубление их знаний. Консультации широко используются в высших и средних учебных заведениях, особенно в заочных и вечерних.

Консультации проводятся и при подготовке к семинарам, коллоквиумам, курсовым и государственным экзаменам, по вопросам учебной и производственной практики, по курсовому и дипломному проектированию (курсовым и дипломным работам), по самостоятельно разрабатываемым студентами или слушателями проблемным и научным темам.

#### **Лекция 4 – 5. Онтологические модели представления знаний**

Онтологии предметной области описывают явные знания, которые имеются в компании (или в отдельных ее частях). Описанием знаний уже достаточно давно занимается такая дисциплина, как «Искусственный интеллект» (ИИ), а также такие ее разделы, как «Представление знаний» и «Инженерия знаний». Учитывая, что ИИ занимается работой со знаниями с 50-х годов, в данной дисциплине накоплен достаточно большой опыт в области представления (моделирования) знаний.

Целью УЗ является организация эффективной работы со знаниями (повышение эффективности процессов преобразования знаний на предприятии, создание, сбор, накопление, распространение, использование), при этом использование знаний выполняет человек, сотрудник организации. УЗ направлено на повышение эффективности создания, хранения и использования знаний, но не



на замену человека компьютером. Наоборот, в УЗ считается, что единственным источником новых знаний и основным их потребителем является человек (специалист).

В последние десятилетия в качестве наиболее перспективной модели представления знаний рассматриваются онтологии.

Онтология (от древнегреч. онтос – сущее, логос – учение, понятие) – термин, определяющий учение о сущем, бытии, в отличие от гносеологии – учение о познании. В философском смысле, а этот термин заимствован из философии, онтология есть определенная система категорий, являющихся следствием определенных взглядов на мир.

Термин «онтология» был использован рядом исследовательских сообществ по ИИ вначале в области инженерии знаний, в обработке естественных языков, а затем в представлении знаний. В конце 1990-х годов понятие онтологии также стало широко использоваться в таких областях, как интеллектуальная интеграция информации, поиск информации в Интернет и управление знаниями.

Позже онтологии стали рассматриваться в качестве ключевого элемента в проекте Семантической Сети – нового этапа развития сети WWW (Word Wide Web). Если существующая Web-сеть – это огромное множество документов, которые связаны перекрестными ссылками, то создаваемая Семантическая Сеть должна добавить к существующей сети множество онтологий и метаописаний знаний, содержащихся в документах Web-сети (включая стандарты и программные инструменты).

Онтологии были разработаны для облегчения обмена и повторного использования знаний. Они являются по существу формальными словарями, совместно используемыми группами специалистов, работающих в конкретных (возможно, и весьма широких) прикладных областях.

Онтология – это формальное, явное, точное определение (спецификация) совместно используемой концептуализации. Концептуализацией именуется абстрактное упрощенное представление мира, которое формируется для некоторых целей. Онтология является точным определением (спецификацией) потому, что она представляет концептуализацию в конкретной форме. Она является явной, потому что все используемые в ней ограничения явно определены. Слово формальная означает, что онтология должна пониматься машиной. Слово совместно используемая указывает на то, что онтология содержит согласованные знания.

Рабочим и более приближенным к управлению знаниями можно признать определение «Онтология – это базы знаний специального типа, которые могут «читаться» и пониматься, отчуждаться от их разработчика и /или физически разделяться их пользователями».

Онтология состоит из терминов, организованных в таксономию, их определений, атрибутов, а также связанных с ними аксиом и правил вывода. Онтология, таким образом, соединяет человеческое и компьютерное понимание символов. Эти символы, также называемые терминами (точными определениями понятий), могут интерпретироваться как людьми, так и машинами. Термин понятен для человека, так как это слово, написанное на естественном языке. Понятны человеку и связи между терминами типа «суперпонятие – подпонятие» (род – вид), обычно обозначаемые как is-a (являться). Эта связь обозначает тот факт, что одно понятие (субпонятие) является более общим, чем другое (подпонятие). В качестве примера возьмем такое понятие, как компьютер, которое является менее общим, чем понятие машина (автомобиль, трактор, танк и т.д.).

На рис. 2 показан пример is-a иерархии (таксономии), где более общие понятия расположены выше менее общих (специализированных) понятий. Используя даже столь простые связи, можно сделать ряд выводов. В частности, можно утверждать, что корпус (подпонятие) может принадлежать суперпонятиям компьютер и автомобиль. Этот вывод может быть сделан как людьми, так и компьютером.



Рисунок 2 – Пример is-а иерархии (таксономии)

Причем человек делает этот вывод из практики, а компьютер – из формального описания приведенной схемы связей. Понятия описывают набор объектов реального мира. Связи фиксируют отношения между ними. Компьютер, не имея человеческого «понимания», обрабатывает кодированные представления понятия и связей между объектами и, таким образом, способен сделать аналогичные выводы, что и человек на основе логических рассуждений.

В общем виде формальная модель онтологии может быть описана следующим кортежем:

$$O = \{L, C, F, G, H, R, A\},$$

где

- $L = L^C \cup L^R$

– словарь онтологии, содержащий набор лексических единиц (знаков) для понятий  $L^C$  и набор знаков для отношений  $L^R$ ;

- $C$  – набор понятий онтологии, причем для каждого понятия  $c \in C$  в онтологии существует по крайней мере одно утверждение;

- $F$  и  $G$  – функции ссылок такие, что  $F: L^C \rightarrow 2^C$  и  $G: L^R \rightarrow 2^R$ . То есть  $F$  и  $G$  связывают наборы лексических единиц  $\{L_j\} \subset L$  с наборами понятий и отношений, на которые они соответственно ссылаются в данной онтологии. При этом одна лексическая единица может ссылаться на несколько понятий или отношений и одно понятие или отношение может ссылаться на несколько лексических единиц. Инверсиями функций ссылок являются  $F^{-1}$  и  $G^{-1}$ ;

- $H$  – фиксирует таксономический характер отношений (связей), при котором понятия онтологии связаны нерефлексивными, ациклическими, транзитивными отношениями  $H \subset C \times C$ . Выражение  $H(C_1, C_2)$  означает, что понятие  $C_1$  является подпонятием  $C_2$ ;

- $R$  – обозначает бинарный характер отношений между понятиями онтологии, фиксирующие пары области применения (domain)/области значений (range), то есть пары  $(D, R)$  с  $D, R \in C$ ;

- $A$  – набор аксиом онтологии.

Более простая модель онтологии (без словаря и без определения типа отношений).

$$O = \langle C, R, F \rangle,$$

где

- $C$  – конечное множество концептов (понятий, терминов) предметной области, которую представляет онтология  $O$ ;

- $R$  – конечное множество отношений между концептами заданной предметной области;

- $F$  – конечное множество функций интерпретации (аксиоматизации), заданных на концептах и/или отношениях онтологий  $O$ .

Естественным ограничением, налагаемым на множество  $C$ , является его конечность и непустота. Иначе обстоит дело с множествами  $R$  и  $F$ . При этом  $R$  и  $F$  тоже должны быть конечными множествами.

Существуют много разных онтологий, построенных для различных целей и приложений. Здесь, как и в любых других случаях, когда необходима систематизация множества объектов, возможно использование различных признаков для классификации.

Выделение типов онтологий будет приведено далее на основе таких признаков, как универсальность и выразительность. Уровень универсальности (generality) определяет масштаб онтологии, а выразительность (expressiveness) – детальность ее описания.

По уровню универсальности выделяют три типа онтологий:

- Онтологии верхнего уровня, или метаонтологии, описывающие общие понятия, независимо от задач конкретного домена. Примером такой онтологии может служить WordNet.

Масштаб WordNet весьма обширный – весь английский язык с описанием каждого термина, его синонимов и гипер/гипо (более/менее) общих терминов и отношений между ними. В то же время уровень детальности в WordNet очень низкий, имеются лишь описания на естественном языке терминов, которые не могут быть поняты машиной, и зафиксированы только самые простые отношения между ними.

- Онтологии предметных областей и онтологии задач описывают относительно общие понятия для общих задач. В какой-то мере она относится к онтологиям верхнего уровня, так как ее можно использовать во множестве предприятий различных предметных областей.

- Онтологии приложений описывают понятия, зависящие как от домена, так и от решаемой задачи.

По степени выразительности выделяет следующий спектр онтологий:

- Контролируемые словари: список терминов.
- Тезаурусы: предоставляют связи между терминами, такие, как синонимы.
- Неформальная таксономия: существует явная иерархия, но нет строгого наследования. Экземпляр подкласса не обязательно является также экземпляром суперкласса.
- Формальная таксономия: существует строгое наследование.
- Фреймы: описание классов и их свойств.
- Описание классов с заданными органичениями на их свойства.
- Описание классов с простыми логическими или математическими ограничениями на свойства и отношения.
- Описание классов со сложными логическими отношениями на свойства и отношения (логики первого порядка и отношений типа дизъюнкция, инверсия, часть – целое и т.п.).

## **Лекция 6. Языки описания знаний**

Языки представления знаний (Knowledge Representation Language), или языки описания онтологий (Ontology Language), имеют весьма важное значение в управлении знаниями. От степени выразительности, точности и универсальности языка представления знаний во многом зависит полезность онтологии как инструмента оперирования с информационными ресурсами и знаниями.

К числу основных требований к онтологическим языкам (ОЯ) можно отнести следующие:

- ОЯ должен иметь четко определенный синтаксис, что делает его машиночитаемым.
- ОЯ должен быть эпистимологически адекватным, то есть быть способным выразить все понятия и отношения в любом заданном домене.
- ОЯ должен обладать достаточной выразительной силой, чтобы быть пригодным для описания множества предметных областей.
- ОЯ должен обладать строгостью кодирования для однозначной машинной интерпретации понятий, связей, аксиом и иных знаниевых сущностей.
- ОЯ должен основываться на логике. В зависимости от уровня выразительности онтологии ОЯ может основываться на логике первого порядка, дескриптивной логике и др.
- Формальность ОЯ должна соответствовать формальности онтологии.
- Современные ОЯ должны представлять определенные семантические возможности, основанные на продукционных и фреймовых моделях дескриптивной логики.
- ОЯ должен в ряде случаев предоставлять возможность выполнять логический вывод, основываясь на структурных компонентах языка.
- ОЯ должен обладать возможностью быть использованным для концептуального моделирования.

- ОЯ должен обладать функциональной полнотой, необходимой для решения различных задач при операциях с онтологиями, а именно: построение и совместное использование онтологий, обмен знаниями, взаимодействие с онтологиями.

- Наконец, немаловажным требованием к ОЯ является недвусмысленное понимание семантики при совместном использовании онтологий, а также однозначная интерпретация смысла понятий и знаниевых сущностей не только создателями онтологии, но и внешними агентами (пользователями, программами и т.п.).

Существуют следующие языки:

1. Расширяемый язык разметки – XML (eXtensible Markup Language), который предназначен для описания иерархической структуры информации с помощью линейного синтаксиса. Моделью данных этого языка является иерархия (дерево). В последние годы технологии, основанные на языке XML, переживают этап взрывного развития. Появляется множество продуктов, ориентированных на XML или поддерживающих его тем или иным образом. Вокруг XML формируются разнообразные стандарты (DDT, XML Schema, XSLT, XPath, XPoint, XLink). В настоящее время насчитывается более 450 стандартов, построенных на основе данного языка. Разработано большое количество программ, которые позволяют работать с документами на этом языке, – грамматические анализаторы языка (parsers). Средства для работы с XML встроены практически во все современные системы разработки программного обеспечения.

2. Язык структуры (шаблона) описания ресурсов – RDF (Resource Description Framework), предназначен для представления информации о ресурсах в сети WWW, но также используется для описания различных метаданных любых объектов (документов, пользователей и т.п.). Моделью данных этого языка является ориентированный граф, который соответствует модели представления знаний как многомерной сети понятий и отношений между ними. Существуют различные варианты текстовой записи (сериализации) утверждений языка RDF, основным из которых является RDF/XML.

3. Язык описания RDF – RDF Vocabulary Description Language (кратко RDF Schema, или совсем кратко RDFS), предназначен для простых онтологий, которые описывают понятия и отношения, используемые для записи метаданных на языке RDF. Язык RDF Schema имеет ограниченные выразительные возможности и использует RDF для описания словарей понятий и отношений (свойств).

4. Язык Web-онтологий – OWL (Ontology Web Language), основан на дескриптивной логике и имеет большие выразительные возможности. Данный язык является расширением языка RDF Schema.

## **Лекция 7 – 8. Архитектура системы управления знаниями**

Организации, способные быстро и легко распространять ценную информацию через созданную у них инфраструктуру, могут управлять запасами своих знаний. Актуальные сведения могут включать запасы явных знаний (бумажные документы, электронные документы, базы данных, сообщения электронной почты, текстовые файлы, изображения и даже видеофрагменты), полученные из любых источников, а также неявные знания, хранящиеся в головах специалистов и экспертов. Необходимо, чтобы инфраструктура управления знаниями организации позволяла эффективно и многократно использовать запасы явных и неявных знаний.

Ключом к управлению знаниями является, таким образом, доставка нужных знаний нужным людям в пределах группы людей и организации в нужное для эффективной реализации бизнес-процессов время. По сути своей, смысл управления знаниями заключается в том, чтобы помочь людям лучше работать вместе, используя растущие ресурсы знаний и эффективно управляя ими. Результатом успешно работающей системы управления знаниями, как это уже отмечалось ранее, должна стать знающая, самообучающаяся и развивающаяся организация.

Корпоративные СУЗ должны, очевидно, удовлетворять ряду требований, а именно:

- обеспечивать систематизированное описание, классификацию и агрегацию знаний;
- обеспечивать фиксацию и хранение явных и неявных знаний;

- обеспечивать накопление и обновление знаний, доступ к ним работников компании со своих рабочих мест;
- обеспечивать распространение знаний в соответствии с установленным регламентом (кому, что, когда) и по запросам;
- обеспечивать разведку знаний, семантический поиск и навигацию по знаниям;
- поддерживать в компании язык профессионального общения;
- поддерживать широкий спектр средств (среду) для профессионального общения и обмена знаниями между специалистами, экспертами, командами, проектными группами и сообществами по интересам;
- обеспечивать хранение и обновление профилей компетентности специалистов компании, поддерживать процессы экспертизы и консультирования;
- содействовать интенсификации процесса генерации новых идей, их апробации и использованию в бизнес-процессах;
- обеспечивать поддержку процесса принятия решений;
- система должна быть прозрачной для пользователей, то есть не должна создавать дополнительных трудностей во взаимодействии с СУЗ, отличных от взаимодействия с информационной системой компании.

СУЗ должна быть тесно связана со специалистами организации и обеспечивать их всеми видами знаний, как имеющимися в организации, так и за ее пределами с помощью интеллектуального интерфейса к глобальным базам и банкам знаний. По сути, СУЗ должна предоставить сотрудникам организации возможность более быстрого и качественного выполнения их работы со знаниями в бизнес-процессах, в которых они участвуют в соответствии со своими обязанностями.

Назначение СУЗ и ее связи с бизнес-процессами организации отчасти иллюстрируются на рис. 3.

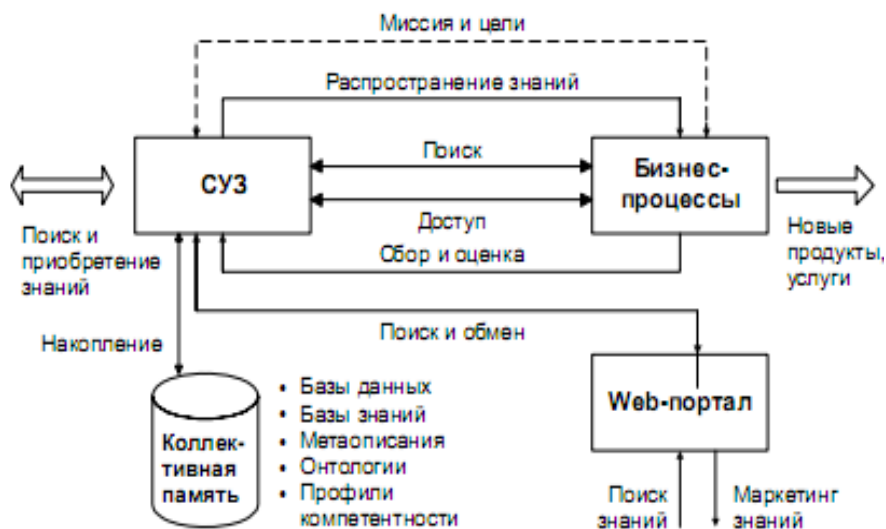


Рисунок 3 – Назначение СУЗ

Ввиду относительной новизны проблематики, представления о структуре и составе элементов СУЗ вряд ли можно считать устоявшимся. СУЗ, как это следует из приведенных ранее соображений, весьма сложный объект, и потому его структуризация может быть осуществлена по различным направлениям.

Одним из таких направлений может быть целевая и функциональная ориентация, и тогда предназначение СУЗ и состав решаемых ею задач могут быть положены в основу выделения блоков и элементов, установления связей между ними.

Еще одним и не последним по числу и важности направлением могут быть система организации информационных ресурсов компании, ибо данные, информация и знания, в том числе хранящиеся в умах специалистов, их извлечение и рациональное использование в бизнес-процессах – это то, во имя чего и создаются СУЗ.

Другим основанием для структуризации СУЗ могут быть технологии и среды, состоящие из совокупности аппаратных и программных компонентов, обеспечивающих, в конечном счете, эффективное взаимодействие специалистов как в процессе решения производственных задач, так и в процессе расширенного воспроизводства знаний.

СУЗ можно, в таком случае, рассматривать как некоторую надстройку над современной информационной системой компании, развивающую ее функциональность не только в количественном, но и в качественном отношении.

Основными элементами СУЗ являются метаописания и онтологии, семантические серверы, инструменты автоматической классификации, знаниевые ресурсы. Помимо этого осуществляется поиск необходимой информации в БД, Web-сайтах, отчетах, документах и традиционных сетевых сервисах Интернет и интранет.

### **Лекция 9. Подсистемы поиска знаний**

Обнаружение (knowledge discovery), поиск или, как его еще называют, разведка знаний представляют собой относительно новое и быстро развивающееся направление, использующее наряду с традиционными IT-инструментами методы искусственного интеллекта, математической лингвистики и статистики для обнаружения и выуживания знаний. Знания, как уже отмечалось, могут находиться в специальных и весьма емких корпоративных хранилищах (репозитариях) или информационных фондах, сайтах и порталах, доступ к которым возможен с помощью Интернет.

Термин «разведка знаний» определяют как «нетривиальное извлечение точной, ранее неизвестной и потенциально полезной информации из данных».

При поиске информации найденное выдается пользователям в так или иначе организованном виде. Но при таком поиске чаще всего опускается контекст и понимание существа запроса, осложняя поиск неоднозначности толкования и синонимия. Например, невозможно провести различие между «пером» авторучки и «пером» птицы, поэтому ищущие знания пользователи вынуждены путаться в море неоднозначных терминов и понятий.

Поиск знаний (семантический) осуществляется тогда, когда поисковые механизмы высокого уровня доставляют информацию, действительно актуальную для нужд пользователей, информацию, находящуюся в резонансе с целью и контекстом исходного запроса. Для того чтобы система поиска знаний работала действительно эффективно в мире лавинообразного роста информации, она должна быть точной, масштабируемой, безопасной, расширяемой, прозрачной и простой в использовании.

Корпоративные хранилища данных, информации и знаний (репозитарии) обычно содержат огромное количество записей. Так, база знаний Ford имела еще в конце 90-х годов объем, эквивалентный 30 тыс. страниц машинописного текста. И число актуальных баз знаний и их объем растут из года в год.

Поскольку большинство документов в электронной форме находятся в сетях в on-line режиме, то проблемы on-line доступа фактически трансформировались в проблему поиска материалов, релевантных решаемой задаче. Текстовый поиск, который еще каких-то десять лет назад был инструментом библиотекарей, стал повседневно используемым средством большинства деловых людей, ученых, преподавателей.

Имеется широкий набор инструментальных средств (браузеров) для информационной навигации в Интернет. К их числу относятся AltaVista, Excite, Infoseek, WebGrawler, Yahoo, Google. Многие из них адаптированы и для внутрикорпоративных нужд при работе с репозитариями знаний.

Инструментальные средства поиска содержатся также в MS SPP Server (Microsoft Share Point Portal Server), который является универсальным корпоративным порталом, средством управления документами, является также поисковой машиной. Причем поиск документов по их содержанию является одной из ключевых функций MS SPP Server.

Индексировать можно не только документы, хранящиеся на сервере, но и файлы в папках Microsoft Exchange, Lotus Notes, в библиотеках Share-Point Team Services и даже произвольные сайты, в том числе из Интернета.

К инструментальным средствам поиска относятся ряд продуктов компании Lotus. В их числе можно отметить Lotus Discovery Server (LDS), который обеспечивает поиск всего, в чем нуждается пользователь, путем автоматического анализа и идентификации отношений между документами, людьми и областями базы знаний.

LDS базируется на следующих компонентах:

- Родственность (Affinity) – это обнаруженный LDS тип отношения между персоной и областью знаний.
- Величина родственности (Affinity Value) – количественное определение «силы этих отношений».
- Цифровые «крошки» информации (Digital Bread crumbs), представляющие небольшие фрагменты неструктурированных знаний, которые имеются в организации, отделе или даже у конкретного человека. Они могут быть в электронных сообщениях, документах и т.д. LDS с помощью программ-пауков собирает эти фрагменты знаний и привязывает их к нужному разделу.
- Метрики (Metrics), предназначенные для увеличения точности поиска. Они отражают отношения между объектами в системе (людьми, документами, местами) и соответствующую информацию об их использовании. Сервер постоянно анализирует собираемые сведения, пересчитывая отношения, значимость документов и опыта.
- Программы-пауки (Spiders) – небольшие программы, перманентно просматривающие репозитории и хранилища информации, указанные в запросах на поиск знаний и доставляющих найденное на сервер.

Среди растущего числа продуктов, относящихся к этому классу средств поиска, можно отметить InfoFinder, продукты компании Fulcrum, Convera Technologies Corporation, AskMeCorporation.

InfoFinder, осуществляя поиск необходимых решений, анализирует интересы пользователей по наборам классифицированных сообщений или документов, опираясь на эвристические методы.

В составе средств интеллектуального поиска выделяется набор продуктов компании Fulcrum и в их числе:

1. *Fulcrum KnowledgeServer*, который позволяет извлекать необходимую информацию из огромных хранилищ информации, представленной в разных формах, по одному запросу преобразуя таким образом информацию в знания, с использованием нового способа структурирования информации.

2. *Knowledge Management Workstation 1.0 (KMW)*, которая предназначена для создания и редактирования кластерных карт. В дальнейшем кластерные карты могут использоваться при построении динамических оглавлений ПО Fulcrum Knowledge Server. Используя KMW, сотрудник, занимающийся управлением знаниями, или эксперт в той или иной предметной области может автоматически создавать рубрикаторы, отражающие структуру знаний организации.

Fulcrum выдвигает определенные требования KMW к программным и техническим средствам: операционная система – Windows NT Server 4.0; дисковое пространство – 40 Мбайт; оперативная память – не менее 64 Мбайт, предпочтительно от 128 до 384 Мбайт; процессор – минимум Intel Pentium 200 МГц, предпочтительно Intel Pentium II 450 МГц; Web-браузер – Microsoft Internet Explorer 4.01 с установленным Service Pack 1,2 (и выше).

3. *Fulcrum WordSense*: разумный поиск. Реализованная в FWS передовая лингвистическая технология, основанная на семантических сетях, позволяет пользователям SearchServer получать точные результаты для поисковых запросов на естественном языке. Fulcrum Word-Sense анализирует запросы и устраняет неоднозначности в их понимании перед выполнением поиска, кроме того, он расширяет запрос посредством семантической сети. SearchServer обеспечивает пользователям многофункциональный поиск информации для широкого круга задач, включая такие дополнительные сервисы, как электронная публикация, обслуживание клиентов, техническая поддержка в реальном времени и т.п.

Продуктами AskMe пользуются многие ведущие компании мира, среди них даже такие гиганты, как: Procter & Gamble. Специалисты AskMe выделяют три логических уровня в системе управления знаниями компании: презентационный уровень, уровень сети знаний и уровень хранения. Уровни взаимодействуют посредством XML-интерфейсов.

Convera Technologies Corporation разработала систему Excalibur RetrievalWare. Эта промышленная информационно-поисковая система представляет собой мощное средство полнотекстового и атрибутивного поиска. К документам, с которыми работает RetrievalWare, относятся тексты в различных форматах и кодировках, электронные таблицы, базы данных, почтовые сообщения и т.п. – всего более 200 форматов плюс инструментарий, позволяющий без затрат на программирование настроить систему на поддержку специфических форматов документов заказчика.

Архитектура RetrievalWare позволяет работать с системой как через корпоративную локальную сеть, так и через Интернет. Серверная часть системы может быть установлена на всех распространенных серверных платформах, а клиентским местом может быть любая машина, имеющая графический Web-браузер.

Родившаяся в процессе моделирования сложных биологических систем, технология адаптивного распознавания образов APRP (Adaptive Pattern Recognition Processing) использует нейронные сети для обработки информации и действует как самоорганизующаяся система, которая автоматически выделяет в массиве хранимой информации и индексирует двоичные образы. Уникальные возможности технологии адаптивного распознавания образов обеспечивают семейству программных продуктов RetrievalWare преимущества при построении поисковых приложений фактически для любой информации, представленной в электронном виде, – текстов, изображений, звуков, видеоинформации. Если технология адаптивного распознавания образов APRP повышает эффективность работы с любой информацией, то технология семантического поиска ориентирована исключительно на работу со знаниями, содержащимися в текстовых документах.

### **Лекция 10. Этапы создания системы управления знаниями**

Система управления знаниями – сложный и весьма дорогостоящий объект. Понятно, что решение о создании СУЗ не должно приниматься в отрыве от ряда существенных факторов, определяющих состояние деятельности конкретной компании, стратегию развития ее бизнеса, уровень имеющейся информационной системы и ряда других факторов. По существу, ситуация в каждой компании в этом отношении уникальна, и потому решения о путях и способах создания СУЗ могут существенно различаться.

В ряде случаев *настраивание готовой системы* (Customised Off The Shelf), созданной некой компанией для себя либо для тиражирования на рынке, является достаточно популярным способом развертывания СУЗ. При этом, исходя из реальных потребностей, компанией могут приобретаться как система целиком, так и отдельные подсистемы и предоставляемые сервисы, которые затем настраиваются и встраиваются в информационную систему компании.

Несколько иной подход основан на *реинжиниринге решений* (Solution Re-engineering), когда с помощью консультантов по управлению знаниями и системотехников (своих либо внешних) осуществляется перепроектирование и приспособление неких общих решений по СУЗ к особенностям и потребностям конкретной компании. Хотя это и напоминает настраивание готовой системы, здесь есть и существенные отличия, и прежде всего в отсутствие претензий на создание конечного рыночного продукта.

Для многих компаний эффективной альтернативой является использование *сервисов знаний* (Knowledge Services). Как правило, это совокупность приложений, обеспечивающих возможность работы со знаниями, предоставляемыми внешними компаниями посредством Web-сети. Очевидным преимуществом является здесь отказ от платы за лицензию на программу и отсутствие необходимости ее поддержки. Однако многих не устраивают возникающие при этом проблемы безопасности и защиты прав интеллектуальной собственности.

В ряду возможных альтернатив находится обращение к *рынку знаний* (Knowledge Marketplace). На рынке знаний компания-потребитель владеет Web-сайтом, который абсорбирует большое количество поставщиков сервисов знаний. В качестве поставщиков могут быть: эксперты, сервисы, агентства и исследовательские организации, процедуры оценивания порталов и др.

Если же речь идет о мощной амбициозной компании, располагающей современной инфраструктурой информатизации и персоналом, в совершенстве владеющим новейшими информационными технологиями, и основывающей дальнейшую стратегию развития своего бизнеса на зна-



ниях, то предпочтительной альтернативой для нее является *самостоятельная разработка СУЗ* (In-house Development).

Можно выделить следующие основные этапы, которые в дальнейшем будут детализированы до уровня состава работ:

1. Аудит компании, информационной системы и существующих активов знаний.
2. Проектирование СУЗ.
3. Развертывание и создание СУЗ.
4. Оценка эффективности и совершенствование СУЗ.

Аудит, осуществляемый на первом этапе, включает обследование, оценку и анализ:

- 1.1. Стратегии развития компании.
- 1.2. Основных направлений деятельности.
- 1.3. Организационной структуры компании.
- 1.4. Структуры и состава информационной системы (подсистемы, задачи, модели, алгоритмы).
- 1.5. Инфраструктуры информационной системы (каналы, серверы, ЛВС, интранет и экстранет).
- 1.6. Информационных ресурсов информационной системы (файлы, БД, БЗ, порталы).
- 1.7. Программного обеспечения информационной системы (системного, общего назначения, прикладного).

Аудит может выполняться аутсорсинговой компанией или специальной группой экспертов, сформированной руководством компании.

Проектирование СУЗ предполагает:

- 2.1. Определение роли СУЗ в бизнес-стратегии и корпоративной культуре компании.
- 2.2. Разработка концепции СУЗ.
- 2.3. Формирование и/или привлечение команды для разработки проекта СУЗ.
- 2.4. Разработка проекта СУЗ (архитектура, состав подсистем, задач и сервисов).
- 2.5. Разработка инфраструктуры СУЗ (корпоративная память, среды и технологии поиска, сотрудничества).
- 2.6. Выбор программных систем и инструментов инфраструктурного и технологического характера.

- 2.7. Разработка технологии функционирования подсистем, сред и сервисов.

Поэтапное развертывание и создание СУЗ предполагает:

- 3.1. Приобретение и установку инфраструктурных и программных элементов.
- 3.2. Формирование баз данных, репозитория и баз знаний.
- 3.3. Внесение усовершенствований в организационные и технологические регламенты выполнения работ.
- 3.4. Управление изменениями, культурой отношений и вознаграждениями.

Оценка эффективности СУЗ предполагает:

- 4.1. Определение совокупности количественных и качественных критериев эффективности нововведений и методики их агрегации.
- 4.2. Оценка возврата инвестиций (ROI).

Совершенствование СУЗ по опыту ее развертывания и функционирования.

- 4.3. Ряд перечисленных этапов и работ носят общий характер в методологии проектирования и создания информационных и управляющих систем. СУЗ, как специфическая система, имеет ряд отличительных особенностей, которые проявляются в создании таких ее компонентов, как онтологии, репозитории знаний, поисковые системы, среды для взаимодействия экспертов и проектных групп. Далее приводится состав задач по специфическим для СУЗ компонентам.

*Построение инженерной среды KMS:*

- a. Анализ «узких мест» в инфраструктуре ИС, исходя из потребностей СУЗ.
- b. Установка и освоение дополнительных программных систем.
- c. Тестирование их функциональных возможностей и адаптация к требованиям СУЗ.
- d. Определение состава дополнительно разрабатываемых программных средств.

е. Определение специализации и расстановка серверов KMS в информационные системы компании.

*Построение онтологий системы:*

- а. Определение состава онтологий верхнего уровня.
- б. Определение программных средств для работы с онтологиями в распределенной среде (закупка или разработка).
- с. Установка программных средств.
- д. Формирование групп для создания онтологий по отдельным направлениям и организация их работы.
- е. Определение языка метаописаний.

*Создание репозитория знаний:*

- а. Разработка (или освоение, адаптация) программных средств работы пользователя с репозитарием.
- б. Разработка (или освоение, адаптация) языковых и программных средств составления метаописаний объектов хранения в репозитории (категоризация объектов).
- с. Создание (адаптация) программных средств для работы с репозитарием (публикация, получение, просмотр).

Создание средств семантического поиска в репозитории и компьютерных сетях:

- а. Поиск знаний в отдельных документах на основе понятий онтологии.
- б. Поиск в репозитории явных знаний.
- с. Поиск в базе знаний профилей компетентности специалистов.
- д. Поиск в интранет и Интернет-сетях (периодический, по заявкам).

Создание среды для форумов и дискуссионных групп специалистов компании:

- а. Разработка (адаптация) программных средств поддержки форумов и дискуссионных групп.
- б. Организация базовых дискуссионных групп.
- с. Проведение организационно-методической работы по включению дискуссионных групп в практику работы компании.

Создание сети экспертов:

- а. Разработка (адаптация) программных средств для описания и поиска экспертов.
- б. Разработка (адаптация) программных средств для проведения консультаций с экспертом.
- с. Определение профилей компетентности специалистов.
- д. Определение статуса эксперта.
- е. Определение состава экспертов.

Создание среды для работы распределенных проектных групп:

- а. Определение регламента работы проектных групп.
- б. Разработка средств для работы участников и руководителей проектных групп.
- с. Разработка средств ведения библиотеки проектной группы.
- д. Разработка средств для on-line общения участников проектных групп.
- е. Фиксация структуры и состав результатов работы проектных групп.

Перечисленные этапы и работы раскрывают, но, естественно, не исчерпывают всю совокупность того, что предстоит сделать в процессе создания СУЗ. Следует также иметь в виду взаимосвязанность решений и результатов на каждом из этапов, наличие циклов возврата к ранее принятым решениям с целью их уточнения, оптимизации и т.п. Тем не менее их можно принять в качестве начального приближения для планирования и организации работ по созданию столь нового и сложного объекта, каким является СУЗ.