

Компьютерные технологии в науке и образовании

Владимир ДЗалбо. Системы управления знаниями. Назначение и архитектура



**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет Автоматики и Вычислительной Техники**

Компьютерные технологии в науке и образовании

Системы управления знаниями. Назначение и архитектура.

Владимир Дзалбо

0. Содержание

0. СОДЕРЖАНИЕ	2
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	5
2.1. СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	5
2.2. СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОРНИ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ	7
2.3. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ	10
2.3.1. <i>Файл-серверные системы.</i>	14
2.3.2. <i>Клиент-серверные системы.</i>	15
2.3.3. <i>Терминально-мэйнфреймовые системы</i>	15
2.3.4. <i>Комбинированные системы.</i>	16
2.4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СУЗ	16
2.4.1. <i>Масштабируемость</i>	16
2.4.2. <i>Гибкость и интегрируемость</i>	16
2.4.3. <i>Интеграция с офисными приложениями</i>	17
2.4.4. <i>Интеграция с почтовыми системами</i>	17
2.4.5. <i>Управление версиями документов и атрибутирование</i>	17
2.4.6. <i>Полномасштабный полнотекстовый поиск</i>	18
2.4.7. <i>Поддержка различных форматов данных</i>	18
2.4.8. <i>Обработка графических образов документов</i>	19
2.4.9. <i>Управление составными документами — виртуальные документы</i>	19
2.4.10. <i>Управление бизнес-процессами</i>	20
2.4.11. <i>Управление жизненными циклами документов</i>	20
2.4.12. <i>Управление распределенными проектными группами</i>	21
2.4.13. <i>Управление содержанием веб-сайтов и интернет-порталов</i>	21
2.4.14. <i>Управление цифровыми медиаданными</i>	22
2.4.15. <i>Интеграция с системами проектирования</i>	22
2.4.16. <i>Безопасность</i>	23
2.4.17. <i>Администрирование</i>	23
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	24
4. ЛИТЕРАТУРА	25

1. Введение

Владение информацией – одно из основных конкурентных преимуществ в современном бизнесе и залог успеха в образовании. Между тем практика показывает, что до сих пор большинство компаний практически не пользуется этим активом. По данным исследований, на сегодняшний день на предприятиях и в образовательных учреждениях используется, как правило, не более 20% знаний, содержащихся в информационных системах.

Однако в последнее время руководители предприятий начинают осознавать, какой ущерб бизнесу наносят подобные потери, и ситуация начинает быстро меняться. Необходимость применения эффективных методов управления документами и содержащейся в них информацией все более осознается как важный инструмент получения конкурентных преимуществ.

Уже в 1999 г. мировой рынок систем управления знаниями составил около 4,5 млрд долл., при том что ежегодные темпы его роста с 1994 г. Составляют около 65%. Совершенствование систем управления знаниями происходит абсолютно во всех отраслях, особенно в таких, как образовательные, кредитно-финансовые организации, т. е. там, где значительное количество стратегически важной информации накапливается в неструктурированной документарной форме и где исключительно важно иметь четко отработанные и строго соблюдаемые деловые процессы.

В наш век формула успеха звучит не иначе как: **Технологии, Знания, Финансовые ресурсы.**

Очевидно что, осознав важность этих составляющих компании, по всему миру начинают управлять наличием этих «Ключевых ресурсов». Ежемесячно, компания «Microsoft» тратит десятки миллионов долларов, на разработки. Компания «Gillette» содержит около 100 исследовательских центров. Огромные деньги вкладываются компаниями в разработку новых технологий. Так же, практически каждая компания имеет финансовый отдел, который управляет финансовыми ресурсами, доступными предприятию. Вызывает удивление, что управление технологией работы предприятия осуществляет не более 15 % от общего числа предприятий. Здесь не следует путать технологию производства, это только малая часть общей технологии. Необходимость же управлять знаниями осознают не более 3 % предприятий.

Перед тем как продолжить рассуждения на тему полезности управления знаниями, необходимо определить термины которые используются мною. Понятие "Знание" – очень размыто, в связи с чем, очень трудно понять, каким образом можно построить управление таким активом. Начнем с различий в понятиях технология и знания.

Технология – это зафиксированная на носителе, последовательность событий и действий. Простейшим вариантом технологических цепочек может быть

технология ответа на телефонный звонок. Событием в данном случае является сигнал вызова (звонок), действие – поднять трубку и представиться. Действия порождают события, таким образом, несколько действий можно объединить в одну технологическую цепочку (прием заявок от клиентов).

Знание – Это Опыт, Информация, Идеи и Отношения, используемые для осуществления трудовой деятельности. Самым простым примером знаний является опыт, накапливаемый сотрудниками компании по мере работы. Знания делятся на два основных класса: Осознанные и не осознанные. Осознанные знания, это знания которые можно зафиксировать на бумаге, передать в устном разговоре и пр. Неосознанные знания, это не сформулированные знания (профессиональная интуиция).

Система Управления Знаниями – Комплекс организационно технических мероприятий, позволяющий собирать, хранить, систематизировать, осуществлять поиск и выборку знаний, для использования впоследствии человеком / отделом / организацией / человечеством.

2. Основная часть

2.1. Современное положение

То, что мы сегодня называем «Управлением знаниями», появилось на свет лет пятнадцать назад как новое направление в менеджменте. Поначалу КМ никак не было связано с информационными технологиями. Первоначальной целью было создание руководств и методик для оптимального использования интеллектуального потенциала работников компаний. Знания были признаны экономической категорией, и спустя короткое время появились информационные технологии для работы с ними. О том, зачем нужно КМ для деятельности предприятия, какие преимущества оно дает, весьма полно описано в отчете Knowledge Management Research Report 2000 (www.kpmg/consulting.com). Из этого документа следует, что для большинства европейских и американских предприятий внедрение КМ стало реальностью.

Системы управления знаниями (СУЗ) появились в середине 90-ых годов в корпорациях, где проблемы обработки информации приобрели особую остроту и стали критическими. При этом стало очевидным, что основным узким местом является обработка знаний, накопленных специалистами компании, так как именно знания обеспечивают преимущество перед конкурентами [1]. Часто информации в компаниях накоплено даже больше, чем они в состоянии обработать. Большинство компаний пытается стремиться увеличить эффективность обработки знаний [2].

Ресурсы знаний различаются в зависимости от отраслей индустрии и приложений, но, как правило, включают руководства, письма, новости, информацию о заказчиках, сведения о конкурентах и данные, накопившиеся в процессе разработки. Для применения КМ-систем (КМ – Knowledge Management) используются различные технологии:

- электронная почта;
- базы и хранилища данных (Data Warehouse);
- системы групповой поддержки;
- браузеры и системы поиска;
- корпоративные сети и Интернет;
- экспертные системы и базы знаний; интеллектуальные системы.

Традиционно проектировщики СУЗ ориентировались лишь на отдельные группы потребителей – главным образом менеджеров. Более современные СУЗ спроектированы уже в расчете на целую организацию [3].

Хранилища данных, которые работают по принципу центрального склада, были одним из первых инструментариев СУЗ. Как правило, хранилища содержат многолетние версии обычной БД, физически размещаемые в той же самой базе. Когда все данные содержатся в едином хранилище, изучение связей между отдельными элементами может быть более плодотворным.

При этом, активы знаний могут находиться в различных местах: в базах данных, базах знаний, в картотечных блоках, у специалистов и могут быть рассредоточены по всему предприятию. Слишком часто одна часть предприятия повторяет работу другой части просто потому, что невозможно найти и использовать знания, находящиеся в других частях предприятия.

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

Необходимость разработки систем Knowledge Management (KM) обусловлена следующими причинами:

- работники предприятия тратят слишком много времени на поиск необходимой информации;
- опыт ведущих и наиболее квалифицированных сотрудников используется только ими самими;
- ценная информация захоронена в огромном количестве документов и данных, доступ к которым затруднен;
- дорогостоящие ошибки повторяются из-за недостаточной информированности и игнорирования предыдущего опыта.

Важность СУЗ обусловлена также тем, что знание, которое не используется и не возрастает, в конечном счете становится устаревшим и бесполезным, также, как деньги, которые сохранены без того, чтобы стать оборотным капиталом, в конечном счете теряют свою стоимость, пока не обесценятся. Напротив, знание, которое распространяется, приобретает и обменивается, генерирует новое знание.

Аналитики IDC (www.idc.com.tw/Files/KM.htm) прогнозируют на период с 1999 по 2003 год пятикратный рост рынка консалтинговых услуг и технологий KM, вследствие чего его объем увеличится до 8 млрд. долл. Косвенно о перспективности этого сегмента рынка можно судить и по тому, какое внимание уделяют ему крупные компании. Например, в IBM выделили его в отдельное направление (www-4.ibm.com/software/data/knowledge), а это, как известно, довольно точный барометр: корпорация выходит на рынок, если только счет идет на миллиарды.

На западе общественный интерес к KM очень заметен. Подготовлено поразжающее количество материалов: книги (только в amazon.com их более дюжины); правительственные меморандумы (например, английская национальная программа по построению управляемой знаниями экономики); отчеты крупнейших аналитических компаний, журнальные статьи, многочисленные фирменные материалы. Каждый год проводятся несколько десятков крупных конференций и семинаров, так или иначе связанных с KM.

2.2. Социальные, экономические и технологические корни Управления Знаниями

Анализ социальных предпосылок позволяет сделать вывод об «исторической закономерности» появления КМ, а также выделить две основные взаимосвязанные составляющие – гуманитарную и техническую.

В промышленно развитых странах наступление нового тысячелетия совпадает с началом периода серьезных социальных изменений, стимулирующих внимание к КМ. Материальное производство становится вторичным по отношению к производству информации и знаний. Естественно, происходят значительные изменения и в структуре занятости; главной производственной силой становится неизвестная доселе категория – работники знаний (*knowledge worker*), занимающая место, принадлежавшее прежде индустриальным работникам или крестьянам. Этот процесс изменения социальной структуры общества, а также общественное значение работников знаний обосновал еще в 50-е годы патриарх современного менеджмента Питер Друкер. Конечно, труды Друкера посвящены в первую очередь традиционному менеджменту, но не меньший интерес представляют те его работы, где изложены социальные взгляды. В концентрированном виде их можно найти в статье «Эпоха социальных трансформаций» [4]. Но в данном контексте для нас наибольший интерес представляет более частный вопрос, а именно значение работников знаний в современном обществе. Отдавая им ведущую роль, Друкер выделяет два главных специфических свойства работника знаний.

Первое заключается в том, что работник знаний от всех остальных участников трудового процесса отличается тем, что сам, причем безраздельно, владеет своими собственными «средствами производства»: неразрывно принадлежащими ему интеллектом, памятью, знаниями, инициативой, личным опытом, которое обычно называют «скрытым». Это создает владельцам предприятий немалые сложности. Они немало озабочены тем, как и каким образом отчуждать эти скрытые знания и превращать их в «явные», зафиксированные и перенесенные на те или иные типы носителей. Кроме того, возникает сложность с тем, что, уходя из компании, работник уносит с собой свои неотчужденные знания. Значит, следует еще привязывать работника к своему предприятию, чтобы избежать утечки мозгов, превращая, например, его в совладельца. Сделать скрытое знание явным – социальная функция КМ.

Вторая особенность работника знаний, по мнению Друкера, заключается в том, что он, вне зависимости от квалификации, является винтиком некоторого производственного процесса, может эффективно работать только в составе коллектива. Работник знаний – вовсе не какой-то ученый-одиночка, уникальный творец или управляющий, это обычный соучастник общего корпоративного дела, продуктом которого являются знания. Отсюда следует очевидная необходимость в создании технологического обеспечения данной категории работников, подобного станкам и инструментам индустриальных работников. Эту функцию КМ можно назвать технологической.

Разделение КМ на социальный и технологический компоненты может показаться банальным. Однако обычно в статьях о КМ такой строгой дихотомии не проводится, хотя она, как видно, очень просто выводится из анализа, предложенного Друкером.

Экономические предпосылки к развитию КМ можно тоже разделить на две категории. Первая связана с многочисленными, но, увы, бесплодными попытками обосновать экономическую целесообразность (или наоборот нецелесообразность) информационных технологий, не выходя при этом за рамки традиционных экономических представлений. Обычно для оценки экономической эффективности используется показатель «возврат от инвестиций» (return on investment – ROI). Однако он неприменим к информационным технологиям уже в силу нематериальности их предмета. Не принимая это во внимание, не разобравшись в сути явления, начиная с 80-х годов, многие именитые экономисты стали критически высказываться по поводу экономической целесообразности информационных технологий. Они нашли для этого образное выражение в так называемом «парадоксе продуктивности» и «компьютерном парадоксе», содержательный смысл которого сводится тому, что в компьютеры и другие сопутствующие технологии инвестируются миллиарды или даже триллионы долларов, а достоверных данных о полученном экономическом эффекте нет.

Весьма активно эту тему освещал Пол Страссман (подробную подборку его работ можно найти на сайте www.strassmann.com), например, в вышедшей в 1996 году книге «The Squandered Computer» («Разоряющий компьютер»). Используя огромную статистическую базу, Страссман убедительно показал, что никакой явной корреляции между размером инвестиций в информационные технологии и прибыльностью предприятия не существует. Это действительно так, если пользоваться традиционными методиками оценки эффективности инвестиций, но почему же тогда инвестиции в информационные технологии не прекращаются?

Страссман в течение долгих лет был руководителем ИТ-служб крупных государственных и частных предприятий. Основав же свою собственную компанию, он посвятил себя анализу того, чему служил всю жизнь. Начав исследования как критик существующего положения дел, он пошел дальше других. Решение парадокса он нашел в том, что экономическая оценка информационных технологий должна строиться не так, как в других отраслях, и прежде всего с учетом знания как экономического фактора. Сами по себе технологии не прибыльны – прибыль приносят операции над знаниями.

К такому же выводу можно прийти, отталкиваясь от концепции «интеллектуального капитала». Наиболее интересные работы в этой области принадлежат Томасу Стюарту, первоначально опубликованные в виде цикла статей в журнале *Forbes*, а затем переизданные отдельной книгой [5]. Подход Стюарта и его единомышленников к КМ основывается на констатации того факта, что капитал практически любого современного предприятия в основном нематериален. В биржевой стоимости высокотехнологических компаний до 95% выпадает именно на эту виртуальную часть. Сегодня лишь только в добывающей

промышленности и в тяжелом машиностроении стоимость основных фондов можно сравнить с величиной интеллектуального капитала.

Для того чтобы продемонстрировать, что такое интеллектуальный капитал, часто приводят следующий пример. Представьте, что из программистской компании ушли все основные разработчики. Потери стоимости ее акций будут равны величине интеллектуального капитала. Но что такое интеллектуальный капитал, как не совокупность явных и неявных знаний?

Все эти соображения обуславливают необходимость в технологиях, обеспечивающих работу со знаниями.

Развитие информационных технологий находится в удивительной гармонии с другими составляющими общественной жизни. К концу века, когда общество начало вступать в эпоху знаний, оказалось, что информационные технологии готовы предложить для этой эпохи необходимый инструментарий. Проследить, как это произошло, помогает статья Дэниса Цикритзиса, приуроченная к 50-летию АСМ [6]. В ней автор, в частности, пишет о волнообразном прогрессе информационных технологий, выделяя следующие пять волн: Фортран, Кобол, перфокарты; мэйнфреймы, OS-360, PL/1; миникомпьютеры, Unix, Си; MS-DOS, Windows, ПК, СУБД, локальные сети; Internet, электронная почта, World Wide Web.

Анализируя специфику каждой волны, несложно обнаружить очевидную тенденцию. Вначале преобладали собственно вычислительные задачи, но постепенно все большее значение стала приобретать работа с данными и коммуникациями. Со временем этот процесс естественным образом приводит к технологиям, поддерживающим КМ.

Интеграция КМ и технологий позволяет обнаружить определенные закономерности в развитии информационных технологий. Современные сферы применения компьютеров можно разделить на три уровня: Computation – выполнение вычислений; Communication – это, прежде всего, Сеть и все, что с ней связано; Cognition – еще только зарождающийся уровень, ориентированный на поддержку мыслительной, интеллектуальной деятельности. Область действия этого уровня – знания. В зародыше все эти уровни существовали давно, но для полноценного развития они должны были быть востребованы. Социальный же заказ на них появился совсем недавно. Кроме этого, необходима соответствующая аппаратная и программная база, сложившаяся лишь в последние годы.

Следует признать, что стремление найти более «интеллектуальную» работу для компьютеров не так уж ново. Уже почти 50 лет существует два альтернативных подхода, зародившихся почти одновременно. Один из них, «Искусственный интеллект» (ИИ), приобрел особую популярность (можно сказать, был в моде) в 70-е – 80-е годы. Но это направление, казавшееся наиболее привлекательным для ученых академического склада, не принесло значительных практических результатов. В итоге, дожившие до современности наследники первых работ по ИИ стали всего лишь одной из ветвей технологий, поддерживающих КМ.

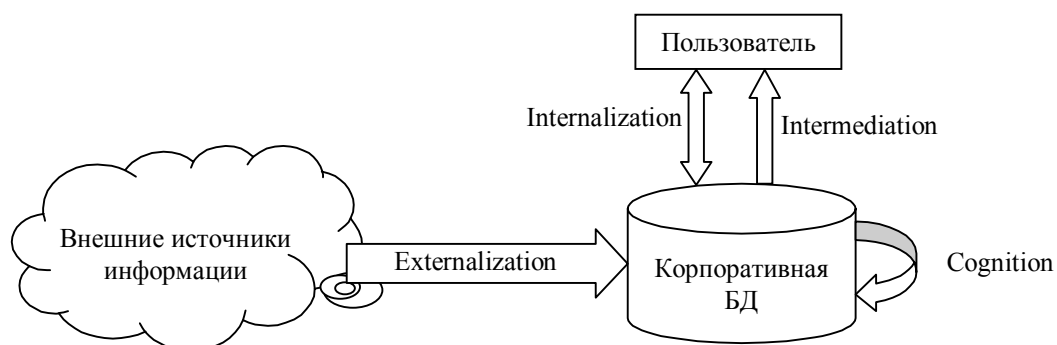
Чуть раньше, чем ИИ, возникло направление, не рассматривающее компьютер как инструмент, способный к самостоятельной деятельности. Оно родилось на семинарах Ноберта Винера в Массачусетском технологическом институте, а с его развитием связывают такие имена, как Джозеф Ликлайдер, Роберт Тейлор, Даг Энгельбарт и многие другие. Именно их работы в конечном итоге привели к появлению современных интерактивных средств (экран, мышь, клавиатура и все остальное). Опубликованные в 60-е годы статьи, посвященные проблемам взаимодействия человека с машиной и интерпретации компьютера как коммуникационного устройства, не потеряли актуальности и поныне. В них предвосхищена та роль, которую сегодня играют технологии, обеспечивающие КМ. Ликлайдер и Тейлор значительно опередили свое время, ведь только сейчас появилась реальная возможность превратить компьютер в устройство, предназначенное помочь в интеллектуальной работе.

2.3. Архитектура Систем Управления Знаниями

Опыт показывает, что внедрение системы управления знаниями (СУЗ) на инфраструктурном уровне, т. е. на уровне стандартно предоставляемого для всех пользователей информационного сервиса, наравне с электронной почтой и реляционными базами данных, позволит не только эффективнее решать многие существующие задачи, но и обеспечить решение новых, весьма привлекательных для пользователя задач, таких, например, как управление контрактами, учет первичных финансово-экономических документов, управление отношениями с заказчиками, ведение электронных архивов платежных документов, архивов кадровых служб и др. Но самое главное, внедрение СУЗ позволяет создать предпосылки для автоматизации рабочих процессов на предприятии, сделать документ носителем и элементом делового процесса.

Разработчики систем управления знаниями выделяют четыре основных процесса обработки информации, в ходе которых решаются вышеперечисленные задачи: Externalization, Internalization, Intermediation и Cognition (поскольку русские эквиваленты этих терминов еще не устоялись, далее будут использоваться английские оригиналы). На рис. 1 представлено положение, занимаемое каждым процессом в общей схеме обработки информации.

Процессы обработки информации в СУЗ.



Externalization - это сбор данных из внешних источников, их структурирование и организация хранения. Характерными представителями программных продуктов, реализующих этот процесс обработки являются программы распознавания текста, разнообразные конвертеры форматов, "роботы", собирающие информацию из Интернет, электронные архивы и системы автоматической рубрикации документов. Основная задача externalization - собирать доступные знания и обеспечивать их накопление.

Internalization представляет собой выборку информации, добытой с помощью externalization. Этот процесс необходим для того, чтобы конечный пользователь не «утонул» в огромном объеме корпоративной информации и смог быстро найти то, что ему нужно. Internalization выполняется поисковыми машинами, системами фильтрации и обработки запросов в СУБД, автоматическими генераторами рефератов и т.д.

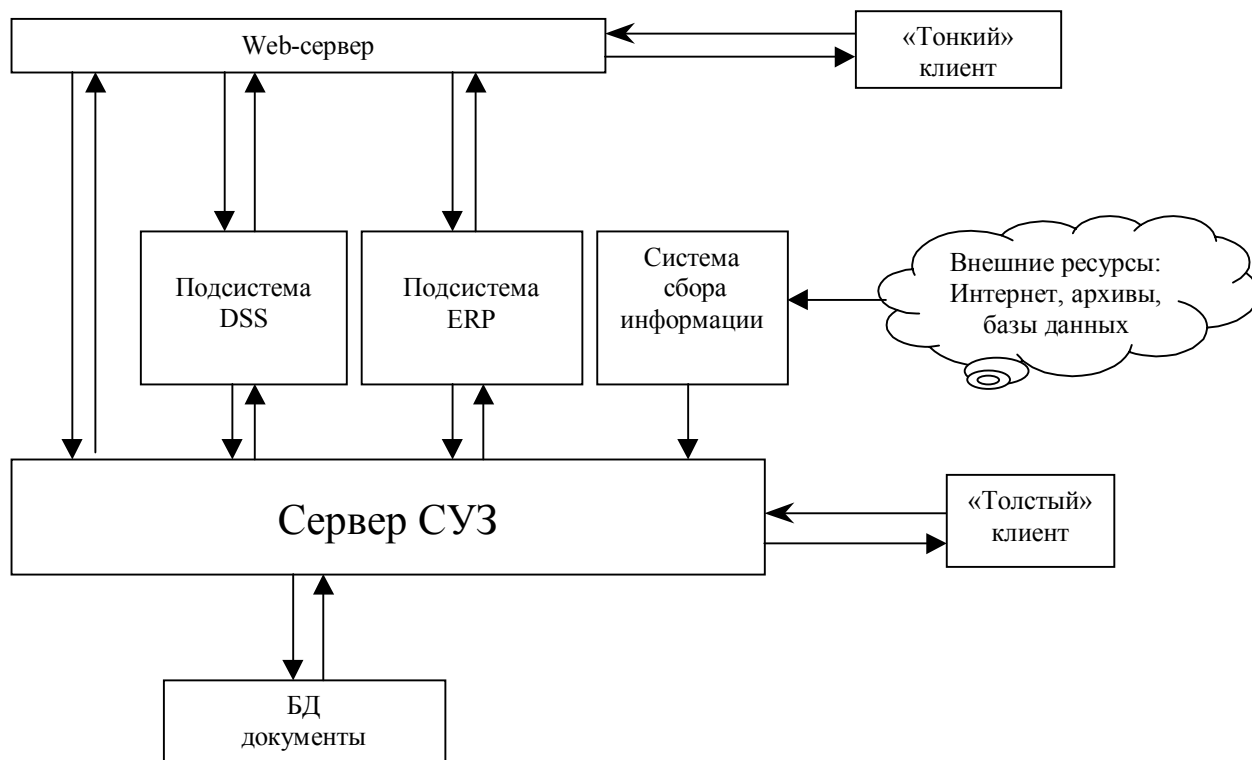
Процесс, называемый Intermediation, отвечает за выявление скрытых знаний. Если работа internalization описывается стратегией "pull" (выборка данных происходит по инициативе пользователя), то intermediation работает по стратегии "push". В этом случае информационная система по своей инициативе снабжает пользователя данными, относящимися к его сфере деятельности. К приложениям, реализующим intermediation, можно отнести системы передачи сообщений, фильтрации и чтения новостей, но в большей степени это все-таки расширенные поисковые механизмы, выполняющие наряду с поиском по запросам пользователя, поиск и по контекстно-связанным документам.

Cognition - это процесс автоматического использования знаний самой системой. Он базируется на программных средствах искусственного интеллекта, таких как экспертные системы. Cognition традиционно реализовывался в системах автоматизированного управления, требующих мгновенной реакции или оперирующих со слишком большим для человека количеством параметров. Применение cognition в системах электронного документооборота обычно сводится к накоплению опыта работы в стандартных ситуациях и оптимизации потоков работ и путей обработки данных.

Реализация отдельных процессов обработки знаний часто осуществляется на основе относительно простых технологий. Это Intranet, электронная почта, системы мгновенного обмена сообщениями, групповое программное обеспечение, базы данных и т.д. Наилучшие результаты достигаются, если удастся построить распределенную информационную систему, бесконфликтно объединяющую эти механизмы.

На рис. 2 показана структура типовой СУЗ, в которой процесс Externalization представлен в виде внешней системы сбора информации, Internalization выполняется непосредственно средствами сервера СУЗ, а Intermediation реализован в подсистемах DSS (decision support system - система поддержки принятия решений) и ERP (enterprise resource planing - планирование ресурсов предприятия). Взаимодействие пользователей с системой управления знаниями осуществляется с помощью полнофункционального («толстого») клиента, например Lotus Notes, на территории офисов и «тонкого» клиента на базе web-браузера при работе с домашних и мобильных компьютеров.

Структура СУЗ.

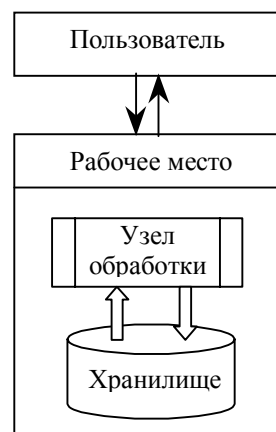


Любая система управления знаниями организует работу множества пользователей с одним или несколькими информационными ресурсами. Поэтому основой для построения СУЗ служат распределенные информационные системы (ИС). Переходу от «настольных» однопользовательских информационных систем к распределенным способствовал целый ряд причин. К наиболее значимым причинам относятся

- слишком высокая концентрация данных для единого центра обработки и хранения,
- необходимость обеспечения совместной работы большого количества людей,
- необходимость обеспечения совместной работы с удаленных и мобильных площадок.

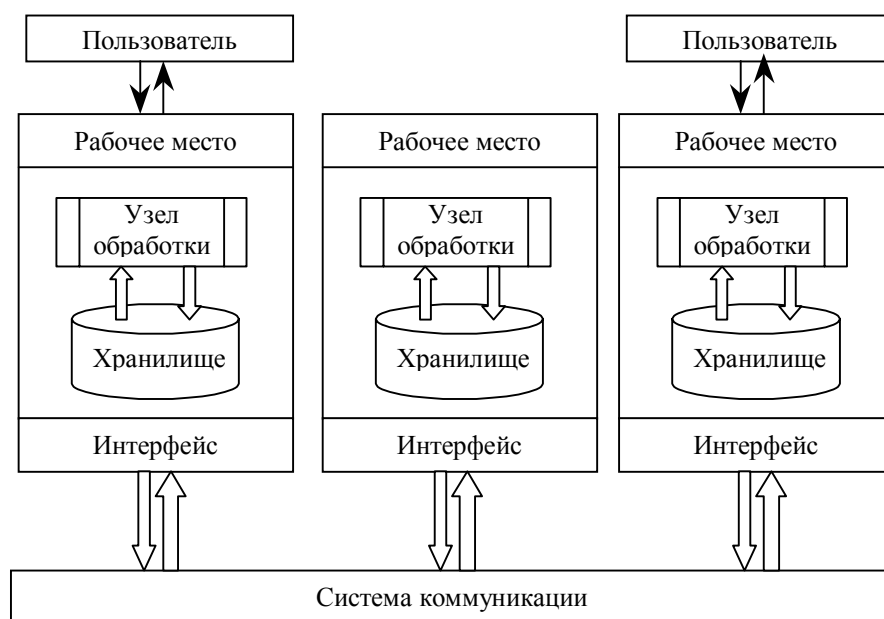
Обычная ИС представляет собой рабочее место пользователя, выполняющее функции обработки и хранения данных. Основными характеристиками такой системы являются производительность узла обработки информации и емкость хранилища. На качество работы системы также могут оказывать влияние производительность хранилища, определяемая временем поиска и скоростью передачи

Персональная информационная система.



информации. В распределенной ИС появляется дополнительный элемент – система коммуникации, связывающая отдельные рабочие места. Ее основными характеристиками являются пропускная способность и время прохождения сигнала (задержка). Возможность взаимодействия между узлами обеспечивается иерархией протоколов обмена данными, описывающих правила передачи информации начиная от физического уровня и заканчивая уровнем прикладной программы.

Распределенная информационная система.



Производительность распределенной ИС зависит не столько от параметров отдельных рабочих мест, сколько от структуры всей системы в целом: количества рабочих мест, топологии сети связи, распределения нагрузки и т.д. Распределенные ИС применяются для решения нескольких классов задач, сильно различающихся требованиями к элементам структуры ИС.

- Публикация данных
 - характеризуется низким объемом передаваемой информации, средней интенсивностью запросов, большой протяженностью линий передачи данных.
- Передача больших объемов информации
 - требует высокой пропускной способности линий связи,
 - протяженность линий связи может сильно варьироваться
 - подразумевает наличие одного или нескольких крупных хранилищ
 - характер запросов, зависит от выполняемой задачи.
- Работа с удаленными БД
 - характеризуется балансом требований к различным компонентам.
- Удаленное управление и мониторинг
 - требует линий связи с малой задержкой.
- Распределенные вычисления
 - требования к линии связи сильно зависят от решаемой задачи,

- необходима высокая вычислительная мощность отдельных узлов обработки (или их большое количество, для задач, хорошо поддающихся распараллеливанию).
- Вещание в реальном масштабе времени
 - подразумевает соблюдение фиксированных значений характеристик линий связи, нетребовательно к устройствам хранения информации и вычислительным ресурсам.

В зависимости от назначения конкретного узла системы баланс между его основными техническими характеристиками может смещаться в сторону какой-либо одной из них (например, мощность процессора или объем хранилища). Узлы, используемые для взаимодействия с пользователем, называются рабочими станциями. Узлы, работающие без непосредственного участия пользователя, называются серверами. Как правило, сервера специализированы для выполнения одной основной функции, такой как обработка информации или хранение данных. В различных информационных системах варьируется разделение функций между отдельными узлами. За счет этого достигается распределение вычислительной нагрузки и потоков информации в соответствии с предназначением того или иного узла системы. Существует ряд типовых конфигураций узлов и способов распределения функций между узлами, которые оптимальны для решения фиксированного класса задач. Далее будут рассмотрены наиболее типичные схемы построения информационных систем.

2.3.1. Файл-серверные системы.

Программное обеспечение, выполняющее обработку информации, запускается на рабочей станции. Сервер предоставляет в общее пользование свой главный ресурс – дисковое пространство.

Характеристики файл-серверных систем.

	Сервер	Рабочая станция
Вычислительная мощность	Низкая	Умеренная
Объем хранилища	Очень высокий	Умеренный

Такая организация требует высокой пропускной способности коммуникационной системы. Ее достоинством является удобство управления данными – их резервированием, перемещением, перераспределением между разными серверами и разграничение прав доступа. Такие системы применяются для организации централизованного хранения информации, архивов и т.д.

2.3.2. Клиент-серверные системы.

Функции обработки информации распределены между рабочей станцией и сервером.

Характеристики клиент-серверных систем.

	Сервер	Рабочая станция
Вычислительная мощность	Высокая	Умеренная
Объем хранилища	Высокий	Умеренный

Трафик в таких системах обычно ниже, чем в файл-серверных, за счет того, что наиболее интенсивная работа с данными происходит на сервере. Клиент-серверная архитектура используется для работы с базами данных и публикации (web-системы). В зависимости от баланса вычислительной нагрузки между клиентом и сервером выделяют толстые, средние и тонкие клиенты. Под «тонким» клиентом понимается web-браузер. «Толстыми» и «средними» являются клиенты, выполненные на основе обычных и скриптовых языков программирования. Преимущество систем с «тонкими» клиентами заключается в их унифицированности, независимости от платформы, на которой функционирует клиентская часть. Недостаток заключается в низкой эффективности работы и сильными ограничениями возможностей рабочего пространства.

2.3.3. Терминально-мэйнфреймовые системы

Их можно считать частным случаем клиент-серверных систем с «очень тонким» клиентом. Если обычный «тонкий» клиент (например браузер Microsoft Internet Explorer) способен локально интерпретировать коды программ на Java, Java-script, а иногда и VB-script, локально хранить значительные объемы информации и выполнять ряд других функций, то «очень тонкий» клиент – терминал – предназначен исключительно для отображения текстовой или графической информации и передачи на сервер информации от устройств ввода: мыши и клавиатуры. Интенсивность трафика между терминалом и сервером зависит от степени интеллектуальности терминала, т.е. от набора команд отображения. Все логические операции с данными выполняются только на сервере.

Характеристики терминально-мэйнфреймовых систем.

	Сервер	Рабочая станция
Вычислительная мощность	Очень высокая	Низкая
Объем хранилища	Высокий	Низкий

2.3.4. Комбинированные системы.

Этот тип распределенных систем является наиболее распространенным. Его появление было вызвано ростом требований к гибкости распределения нагрузки и ресурсов системы. В комбинированных системах проводится более четкое разделение функций хранения данных, логической (вычислительной) обработки и отображения. Комбинированная распределенная система содержит сервера БД, обеспечивающие надежное хранение информации, сервера, выполняющие обработку данных и клиентские места, выполняющие отображение. Распределение функций обработки информации между компонентами системы варьируется в зависимости от характера выполняемых задач и типовых характеристик используемого оборудования.

2.4. Основные функциональные возможности современных СУЗ

2.4.1. Масштабируемость

Управление информационным содержанием документов в традиционных и современных форматах сегодня выходит за границы корпоративной сети, давая возможность обмена данными между удаленными подразделениями предприятия, предприятиями-партнерами и конечными клиентами. Распределенность корпоративного хранилища электронных документов достигается в Documentum 4i за счет архитектуры системы, которая может быть основана как на едином сервере, обрабатывающем все документы территориально распределенных подразделений и подведомственных предприятий, так и на нескольких серверах, расположенных в каждом территориально-распределенном подразделении предприятия, объединенных в единую информационную сеть, с централизованным интернет-доступом к хранилищам данных предприятия, которое автоматически синхронизируется по содержанию атрибутивной информации об электронных и бумажных документах между подразделениями, филиалами, цехами, давая возможность получать доступ к необходимой информации в масштабе реального времени.

2.4.2. Гибкость и интегрируемость

По мере того, как крупные компании создавали все более сложные корпоративные системы, они постепенно пришли к выводу, что безразмерный и статический подход не отвечает современным требованиям управления информационными потоками.

Существует целый набор функциональных возможностей, которые позволяют динамически настраивать информационную среду пользователя таким образом, чтобы полностью отвечать ролям и запросам различных пользователей на современном предприятии в соответствии с бизнес-процессами, в которых они участвуют.

С помощью привычных интерфейсов web-браузеров пользователи должны быстро и легко получать доступ к корпоративным информационным ресурсам и документам, участвовать в бизнес-процессах, создавать новые документы и автоматически обновлять необходимую информацию на web-сайте компании.

Функционал системы может и должен позволять гибко менять стандартный интерфейс конечного пользователя на интерфейс конкретного рабочего места, настраивая его для выполнения определенных узкоспециализированных задач, и используя при этом всю мощь архитектуры

2.4.3. Интеграция с офисными приложениями

Современная СУЗ обеспечивает беспшовную интеграцию с основными офисными программными продуктами, так что пользователям не требуется дополнительное обучение и они могут легко и просто обращаться к документам и другим данным, находящимся в хранилище данных, непосредственно из знакомого интерфейса офисных приложений.

Современные СУЗ предусматривает как «жесткую», так и «мягкую» интеграцию с офисными приложениями. Режим интеграции настраивается администратором при подключении ролей и привилегий каждому пользователю или группе пользователей с наследованием сверху вниз.

2.4.4. Интеграция с почтовыми системами

Для обеспечения связи между пользователями компании, а также для привлечения пользователей к участию в управленческих бизнес-процессах, как то совместная разработка, согласование, утверждение и прочие процессы, ежедневно возникающие на любом крупном предприятии, СУЗ должны предоставлять на выбор либо использование существующей системы доставки электронной почты, либо собственную систему доставки сообщений.

Интеграция с почтовыми системами, обеспечивает пользователям легкий доступ и возможность управления информационным содержанием через привычный интерфейс почтовых клиентов, как, например, интерфейс MS Outlook. Пользователи получают возможность использовать преимущества собственной платформы СУЗ для коллективной работы над корпоративными документами как в рамках одной, так и нескольких, даже территориально распределенных организаций.

2.4.5. Управление версиями документов и атрибутирование

Как известно, в процессе любого согласования или совместной работы группы пользователей, не исключено появление разных версий одного и того же документа. Причем количество версий может быть настолько велико, что выбор документа с нужной версией будет представлять совсем нелегкую задачу, которая может отнять массу времени и ресурсов. Современные СУЗ предоставляют всем пользователям гибкие возможности для работы с любым количеством версий

документов, и каждую версию документа в хранилище данных можно отслеживать независимо и управлять последовательными изменениями ее состояния: в любых управленческих бизнес-процессах.

Работая в хранилище данных, пользователь может получить любой документ в соответствии с его правами доступа независимо от того, свободен ли этот документ или находится в работе. Система отслеживания версий автоматически может создать новую версию этого же документа и предоставить ее пользователю. Одновременно документ может проверяться и редактироваться из любой выбранной сервисной программы. Когда документ отработан или изменен, он помещается обратно в хранилище данных, и система отслеживания версий предложит пользователю либо создать новую версию этого документа, либо заменить старую на новую. Система отслеживания версий документа всегда создает новую версию документа для обеспечения целостности данных и его атрибутов. Такой механизм содержания документов и позволяет сохранять всю историю всех версий документов в течение всего их жизненного цикла.

2.4.6. Полномасштабный полнотекстовый поиск

СУЗ должны иметь развитые средства поиска любой необходимой информации по корпоративным хранилищам данных. Применяемая технология поиска позволяет пользователю просто, быстро и однозначно определить требуемый документ. Интерфейс поиска должен быть легко доступен пользователю. Поиск данных производится по их свойствам. Набор свойств формируется пользователем путем выбора из списка свойств и определяется структурой хранения, текстовым содержанием, версиями данных, уровнем доступа, результатами поиска и другими параметрами. Шаблоны и типовые условия поиска можно сохранять для последующего использования другими пользователями.

Располагая мощными средствами поиска, доступными во всех клиентских интерфейсах, можно легко и просто найти и использовать любые данные, потоки документов и другую информацию.

2.4.7. Поддержка различных форматов данных

В больших компаниях, использующих различные программные средства подготовки информационных и других материалов, очень часто встает одна и та же проблема – проблема совместимости форматов данных как для их последующего использования в общих процессах, так и для доставки заказчикам. Это офисные, почтовые, графические, звуковые, видео и многие другие форматы. Работая в информационной среде СУЗ, пользователи могут сохранять одновременно несколько представлений – внешних видов и форматов одного и того же документа на разных языках. Хранилище данных автоматически синхронизирует содержимое всех сохраненных представлений документов и данных. При запросе, вводе и/или импорте документов их формат автоматически определяется и переводится в ту форму или формат, которые требуются

пользователю, либо предоставляется возможность выбора формата представления при нахождении требуемого документа в хранилище.

2.4.8. Обработка графических образов документов

В крупных, территориально распределенных корпорациях и компаниях повседневно возникает необходимость согласования множества различного рода информационных данных. Очень часто случается так, что приложения, в которых создаются первичные данные, отсутствуют у пользователей, согласующих эти данные и документы, и установка данных приложений у этих пользователей нецелесообразна. Для решения этой проблемы, а также для обеспечения оперативности и удобства согласования, проверки и/или утверждения каких либо материалов или документов должна быть предусмотрена возможность «красного карандаша» или рецензирования графического образа согласуемого документа или данных.

Аналогично неотъемлемой частью технологии перевода документов с бумажных на электронные носители информации является сканирование документа для дальнейшей электронной обработки.

2.4.9. Управление составными документами – виртуальные документы

При использовании систем электронного документооборота в крупных компаниях всегда возникает проблема отождествления в электронном документообороте таких понятий как группа документов, или папка документов, относящихся к определенной тематике, проекту или делу. Ситуация осложняется еще и тем, что в традиционном, бумажном документообороте, каждый документ, находящийся в папке, да и сама папка, могут иметь различный уровень допуска на доступ к информации, содержащейся в них. Для работы с материалами, состоящими из множества различных документов, каждый из которых может быть в разном формате, разного назначения и разного уровня допуска для различных пользователей – от генерального директора до рядового исполнителя – в СУЗ должна быть предусмотрена поддержка составных документов, которая позволяет вести так называемые виртуальные документы, т.е. документы, собранные в группы, – папки документов, и состоящие из множества документов самых разных видов/типов, самых разных форматов, от текстовых документов MS Word до мультимедийных файлов, собранных из разных хранилищ, созданных разными пользователями с разными уровнями доступа и относящихся к определенной задаче, проекту.

И виртуальные документы, и их компоненты могут копироваться, выдаваться и возвращаться в хранилище данных, участвовать в различных бизнес-процессах компании, редактироваться и согласовываться в соответствии с установленными для них уровнями доступа. При каждом изменении информационного содержания виртуального документа в хранилище происходит проверка всех ссылок на предмет их изменений.

2.4.10. Управление бизнес-процессами

Для того чтобы создать единое информационное пространство крупного, территориально распределенного предприятия, мало построить хранилища документов разного вида и типа и обеспечить к ним доступ пользователей. Необходимо обеспечить использование и участие всего информационного массива, размещенного в этих хранилищах, в повседневных управляемых бизнес – процессах компании, как, например, обслуживание заказчика или согласование проекта. Современные СУЗ обычно имеют в своем составе встроенные и развитые средства для автоматизации и конфигурирования любых процессов. Менеджер бизнес-процессов позволяет создавать маршруты следования и процессы любой сложности, включая процессы создания, распространения, доступа, совместного использования, преобразования и многие другие действия, применяемые к корпоративным базам документов и знаний. Интерфейс менеджера бизнес-процессов прост в использовании и представляет собой графическую среду, которая позволяет пользователям создавать простые шаблонные и сложные многоблочные вложенные процессы.

Очень важно использовать в рабочих процессах только правильные и выверенные данные. Поэтому должна быть обеспечена тесная взаимосвязь между жизненным циклом используемого информационного материала или документа и положением этого информационного объекта относительно самого рабочего процесса.

2.4.11. Управление жизненными циклами документов

Любой документ, из любого хранилища данных имеет свой собственный жизненный цикл исходя из задач, для которых он предназначен. Как правило, каждый документ имеет свой уникальный жизненный цикл, отличный от жизненного цикла любого другого документа.

Жизненный цикл любого информационного объекта, находящегося в хранилище данных, может быть тесно взаимосвязан с любым бизнес-процессом, инициированным пользователем хранилища данных. Механизм контроля жизненных циклов может быть сконфигурирован как под конкретного пользователя, так и под конкретный бизнес-процесс, для конкретного типа документов. Документ может передвигаться по определенным этапам жизненного цикла вперед и назад, вручную или автоматически при выполнении предопределенных условий.

На каждом из этапов жизненного цикла можно задавать различные действия, которые будут применены к документу в момент его попадания на этот этап. Например, при переходе документа из этапа «Правка» на этап «Передача» документ перемещается в другую папку хранилища, и у него меняются права доступа – он становится доступным всем пользователям в режиме <только

чтение» с возможностью внесения комментариев. Также можно ставить условия для перехода документа на новый этап.

Например, документ не сможет быть переведен из этапа «Создание» на этап «Правка», пока не будет правильно заполнена учетная карточка и поставлена подпись утверждающего лица. В разных бизнес-процессах зачастую при возврате руководителем проекта согласуемого документа на доработку требуется вернуть авторам права на редактирование документа, что осуществляется обратным его переводом на этап «Правка» с присвоением ему всех свойств этого этапа. В свою очередь, повторный перевод утверждаемого проектного документа на этап жизненного цикла

2.4.12. Управление распределенными проектными группами

Для решения задач автоматизации проектно-ориентированной деятельности используются различные информационные технологии, реализующие различные методы управления распределенными проектными группами, архивными системами, средствами организации групповой работы, PDM-системами и пр. Недостаток подобного подхода состоит в сложности интеграции, внедрения и администрирования различных систем, а также высоких затратах на совокупное владение.

Полнофункциональная комплексная СУЗ позволяет реализовать полный спектр задач по управлению проектно-ориентированной деятельностью предприятия и предоставляет готовый интерфейс для работы пользователей системы.

2.4.13. Управление содержанием веб-сайтов и интернет-порталов

Расширение границ человеческого общения, возникшее с приходом новых интернет-технологий, повлекло за собой расширение границ традиционного бизнеса. Для достижения успеха в современном бизнесе крупным, территориально распределенным компаниям крайне необходимо иметь возможность динамически управлять распространением актуальной, точной и персонифицированной информацией так, чтобы она была доступна на любом информационном носителе и из любого приложения. На сегодняшний день задача управления веб-серверами и информационными веб-ресурсами становится все более приоритетной. Растет не только число серверов, но и сложность их управления и объемы размещаемой на них информации. Можно выделить ряд сложностей, которые возникают на предприятии при управлении информационным содержанием в веб-среде: длительные задержки при публикации информации на веб-сайт, неверное их содержание, трудность обеспечения целостности сайта. Например, очень часто появляются неверные ссылки, невозможность повторного использования одного содержания на нескольких сайтах, затруднения с эффективной установкой верного предназначения для содержания, чрезмерно большие команды веб-разработчиков и инфраструктура сайта.

Для оперативного управления всеми веб-ресурсами компании СУЗ предоставляют решения для динамического управления информационным содержанием веб-сайтов и порталов компании. Платформа обеспечивает динамическое объединение всех функций информационного наполнения веб-приложений, порталов и сайтов компании в единое целое.

2.4.14. Управление цифровыми медиаданными

Крупные предприятия и ведущие компании в сфере теле- и радиовещания создают, хранят и обрабатывают огромные массивы медиаданных различных форматов (тексты, графические изображения, видео- и аудиозаписи), однако пользуются разными системами для управления своими документами, интерактивными веб-страницами или мультимедийными данными, что приводит к бесчисленному дублированию информации и дополнительным затратам. СУЗ обеспечивает совместное управление цифровыми медиаданными и относящимся к ним контентом других форматов. Различные системы управления знаниями для управления медиаданными применяют такие всемирно известные компании, как BBC, Cablevision, Disney, McDonald's, Microsoft Studios, Sony Pictures Entertainment и др.

Как и в случае с другими видами неструктурированной информации, обеспечивается полный функционал управления медиаданными, включая создание хранилищ неограниченного объема, автоматизация бизнес-процессов создания, управление жизненными циклами, контроль версий, публикация на веб-сайтах и др. Возможности управления файлами неограниченного объема позволяют создавать электронные архивы медиаданных для корпоративных заказчиков, например, архивы маркетинговой информации в графических, видео- и аудио-форматах или архивы видеоконференций.

2.4.15. Интеграция с системами проектирования

Инженерные чертежи – это движущая сила современного производства, управляющая жизненно важными деловыми процессами в современном непрерывном технологическом процессе. Информация, содержащаяся в чертежах, используется на всех жизненных циклах выпускаемого изделия и стадиях производственного процесса, от проектирования и создания до ввода в эксплуатацию изделия, запуска проекта или средства. Во время работы над проектом или при техническом обслуживании инженерам необходимо быстро найти текущую версию нужного им чертежа. Во многих организациях чертежи хранятся в бумажном виде или, в лучшем случае, на дискетах в центральном архиве. Любой пользователь, которому требуется чертеж, знает, что запрос к архиву – дело не быстрое, и ожидание может занять несколько часов или даже дней. Если пользователь получает не тот чертеж, процесс начинается снова. При этом не только возрастают расходы на поиск и просмотр документации, но и существует риск несоблюдения безопасности доступа.

Доступ к информации посредством компьютера — это только часть решения проблемы. Конструкторам и технологам необходимо уделять максимум внимания чертежам на всех этапах их жизненного цикла — от создания, согласования и выпуска до передачи в цеха и заказчикам с возможностью многократного использования. Для этого на предприятиях используются PDM-системы, обеспечивающие управление технологическими процессами и поддерживающие все сложные ссылки и связи между чертежами и документами на протяжении всего жизненного цикла изделия. На каждом этапе производственного процесса возникает необходимость установления связей определенных чертежей и данных с массой других документов. Для этого PDM-система должна иметь доступ к хранилищам данных не только чертежей, но и другой необходимой сопроводительной информации. Эта система должна предоставлять простой механизм многоуровневого доступа к любому необходимому документу для просмотра и внесения изменений, а также обеспечивать простые средства интеграции с другими бизнес-системами и приложениями предприятия, такими как ERP-система.

2.4.16. Безопасность

Все информационные объекты, хранимые в хранилищах данных должны быть защищены по многомерной матричной схеме безопасности. Матрица уровней доступа, который назначается пользователям, создается и редактируется в защищенном редакторе системы, к которому имеют доступ как администраторы системы, так и руководители групп (отделов), устанавливающие полномочия в рамках доступных руководителю. В иерархии организации доступа существуют различные уровни, в том числе на уровнях ОС, хранилищ данных, доступа к функциям редактирования документа, ролей пользователя в бизнес-процессе, управления жизненным циклом документа и многих других.

2.4.17. Администрирование

Крупным организациям с распределенной инфраструктурой, расположенных на множестве географически удаленных площадок, необходимо обеспечивать контроль доступа ко множеству различных хранилищ данных, обслуживать пользовательские запросы и обеспечивать работоспособность пользовательских приложений. Решение этих задач может быть достаточно затруднительным для системных администраторов. Поэтому одним из основных требований к современным СУЗ является разработка удобного модуля администрирования.

3. Заключение

В настоящее время существует значительный интерес к СУЗ со стороны промышленных компаний, которые осознают высокий прикладной потенциал корпоративной памяти для решения целого ряда практических задач обработки информации, стимулирует исследования в данной области. С другой стороны, не многие из проектов идут далее стадии прототипа, что очевидно показывает реальную сложность создания промышленных образцов СУЗ.

На мой взгляд, СУЗ – активно-развивающееся направление, которое имеет огромные перспективы и получающееся все большее одобрений со стороны предприятий, научных и образовательных организаций.

В последнее время, все большее количество компаний заинтересовано в обучении сотрудников. Тем не менее, одной из методик организовать накопление знаний и квалификации является внедрение систем управления знаниями. Хотелось бы подчеркнуть, что я не ставил своей целью закрепить "правильную" методологию в пытливых умах человечества, потому что это не есть методология, и не факт что правильная.

Даг Энгельбарт, одним из первых начавший разрабатывать системы для совместной работы, назвал совокупный интеллектуальный потенциал сотрудников коллективным интеллектом организации (Collective IQ) (публикации Энгельбарта можно найти на сайте The Bootstrap Institute по адресу www.bootstrap.org). Для того чтобы показать место и значение этого ресурса, им была предложена следующая классификация функций предприятия:

- А – первичная деятельность: изготовление конкретных изделий (например, автомобилей) или сервис (например, медицинское обслуживание);
- В – вторичная деятельность, направленная на улучшение основной функции;
- С – деятельность, направленная на совершенствование функции В.

Для российских предприятий на их нынешнем этапе существования критичнее всего только деятельность группы А, отсюда и малый интерес ко всему, что связано с корпоративными знаниями. Подлинный интерес к КМ в нашей стране возникнет тогда, когда критичными станут функции групп В и С.

4. Литература

1. О'Лири. Управление корпоративными знаниями // Открытые системы, 1998, N4-5. -с.31-39.
2. *Macintosh*. Knowledge asset management. // *Airing*. 1997- №20, April.
3. Николаев. Построение систем управления знаниями на базе технологии Documentum 4i // Открытые системы, 1999, N9-10.- с.44-48.
4. P. Drucker. The Age of Social Transformation // The Atlantic Monthly; November, 1994; Vo. 274, No. 5; pp. 53-80
5. Thomas A. Stewart, Intellectual Capital, Nicholas Brealey Publishing; 1998
6. Дэнис Цикритзис, «Как удержаться на гребне технологических волн, нами же созданных», русский перевод см. в бюллетене JetInfo, № 16(47), 1997
7. Бейдер А. Системы управления знаниями для банков // Банковские технологии, 2001, N11.- с.45-48.
8. Черняк Л. Управление знаниями и информационные технологии // Открытые системы №10, 2000
9. Обзор функциональных возможностей современных систем управления знаниями, документами и автоматизации бизнес-процессов (<http://www.cnews.ru/newcom/index.shtml?2002/09/19/140041>)
10. Кондаков В. Введение в системы управления знаниями. (<http://www.seminars.ru/bnode/109/article/1750/index.htm>)
11. Гаврилова Т. Использование онтологий в системах управления знаниями (http://www.kmtec.ru/publications/library/authors/use_ontology_in_suz.shtml 1)