

УДК 004.416.6

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫМИ ЗНАНИЯМИ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЮ**

**Игнатьева Мария Алимовна<sup>1</sup>, Минзов Анатолий Степанович<sup>2</sup>,  
Черемисина Евгения Наумовна<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Магистр техники и технологии по направлению «Системный анализ и управление»;*  
*ГОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,*  
*Институт системного анализа и управления;*  
*141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;*  
*e-mail: zvezdo4kaksu@mail.ru.*

<sup>2</sup> *Доктор технических наук, профессор;*  
*ГОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,*  
*Институт системного анализа и управления;*  
*141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;*  
*e-mail: a@minzov.ru.*

<sup>3</sup> *Доктор технических наук, профессор, директор Института системного анализа и управления;*  
*ГОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,*  
*Институт системного анализа и управления;*  
*141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;*  
*e-mail: chere@uni-dubna.ru.*

*В статье проводится анализ различных подходов к созданию систем управления корпоративными знаниями и предлагаются новые подходы к реализации их отдельных функций.*

Ключевые слова: корпоративные знания, системы, управление.

## **KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM: REVIEW AND APPROACH TO MODELING**

**Ignatieva Maria Alimovna<sup>1</sup>, Minzov Anatoly Stepanovich<sup>2</sup>,  
Cheremicina Evgenia Naumovna<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Master of engineering and technology «Systems analysis and management»;*  
*International university of the nature, society and man «Dubna», Institute of system analysis and management;*  
*141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;*  
*e-mail: zvezdo4kaksu@mail.ru.*

<sup>2</sup> *Doctor of technology, professor;*  
*International university of the nature, society and man «Dubna», Institute of system analysis and management;*  
*141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;*  
*e-mail: a@minzov.ru.*

<sup>3</sup> *Doctor of technology, professor, director of Institute of system analysis and management; International university of the nature, society and man «Dubna», Institute of system analysis and management; 141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19; e-mail: chere@uni-dubna.ru*

*In article the analysis of various approaches to creation of control systems by corporate knowledge is carried out and new approaches to realisation of their separate functions are offered.*

Keywords: corporate knowledge, systems, management.

## **Введение**

Изучение системы корпоративного образования привело нас к мысли, что наиболее эффективными могут быть такие образовательные системы, которые учитывают собственный опыт организации. Однако существующие информационные системы слабо приспособлены как для накопления этого опыта, так и для его создания. В этой статье рассматривается подход к созданию информационной системы позволяющей управлять действиями группы заинтересованных специалистов для решений конкретной задачи в определенных условиях. По существу эта система представляет собой управляемую социальную сеть с ролевым распределением функций. Авторы глубоко уверены в будущем подобных систем, особенно при переходе к образовательным моделям на основе профессиональных компетенций.

## **Термины и определения**

Определимся, прежде всего, с основными понятиями. Что же такое знания? *Знание — постижение действительности человеком. Знание объективируется знаковыми средствами языка* (Современный энциклопедический словарь). Несколько другое определение этого термина представляет знания как форму существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека. Выделяют различные виды знания: обыденное («здравый смысл»), личностное, неявное и др. *Научному знанию присущи логическая обоснованность, доказательность, воспроизводимость познавательных результатов. Знание объективизируется знаковыми средствами языка* (Большой энциклопедический словарь).

Как результат познавательной деятельности знания могут находиться на любом носителе информации и форма их представления может быть совершенно различной. Главное заключается в том, что информация, заключающаяся в них, необходима в последующем для деятельности человека и организации и должна иметь смысл. К сожалению, отсутствие четко сформулированной области определения понятия «корпоративное знание» привело к совершенно разным интерпретациям этого термина и как следствие к разным механизмам его реализации.

Теперь попробуем определить понятие «корпоративное знание» с позиций целей существования корпорации и рассмотренных выше представлений о знаниях. Корпоративные знания (КЗ) — это система накопления и трансляции (передачи) технологической, производственной, организационной, функциональной, структурной, нормативно-правовой, методической, деловой, ситуационной, культурной и другой информации среди ее сотрудников в целях развития и совершенствования организации.

Это определение КЗ, на наш взгляд, отражает основное содержание этого понятия, не противоречит приведенным выше определениям и позволяет более продуктивно подойти к созданию и управлению системой корпоративных знаний.

## Состояние вопроса

На каком уровне сегодня находится данное научное направление? Анализ публикаций показал следующее.

Когда говорят о корпоративных знаниях, то чаще всего имеют в виду технологические аспекты реализации доступа к информационным ресурсам организации. Отсюда возникают порталы знаний, в которых отсутствует внутренняя логика структуры системы управления корпоративными знаниями, зато в детальной форме описываются средства доступа к информации [1, 8]. При этом чаще всего используются типовые информационные ресурсы ИНТЕРНЕТ: корпоративная почта, базы документов, объектов портала и т.д. Знания в подобных порталах представляются через документы, являющиеся «объектами знаний», а все манипуляции с этими знаниями сводятся к их индексации, размещению, редактированию и поиску. Такой подход носит несколько упрощенный характер и сводится в большинстве случаев к созданию более развитой системы документооборота организации. Существует мнение, что для создания эффективной системы управления корпоративными знаниями достаточно использовать универсальные поисковые системы типа Fast Search&Transfer, позволяющие вести одновременно поиск информации на файловых серверах, электронной почте, корпоративном портале и т.д. Иногда в качестве подсистем включают и некоторые внешние функции, позволяющие автоматизировать представление структурных знаний бизнес-приложений в стандарте IDEF0.

Несколько другой подход к интерпретации корпоративных знаний у тренеров-консультантов корпоративных образовательных программ [7]. Основная задача систем управления КЗ заключается в способах формализации положительного опыта наиболее продуктивных коллег. При этом в качестве примера приводится опыт компании Microsoft, где создана крупнейшая в мире база знаний для разработчиков программного обеспечения MSDN (Microsoft Developers NetWork). Эта база знаний содержит технические статьи по продуктам Microsoft, электронные книги, видеозаписи web-конференций и другие материалы. Аналогичная база знаний по информационным технологиям собрана на сервере компании InterSoft Lab. Однако и в том и в другом случае они не носят характер системы управления корпоративными знаниями, а выполняют общую ознакомительную функцию с определенными точками зрения на современные информационные технологии и, кроме того, носят характер PR-акций. Для быстрого поиска информации обычно используют систему индексации материалов, а также систему каталогов, построенных на разных принципах. Для надежной структуризации данных используют обычно систему шаблонов, в которых предлагают указывать: название, назначение, формулу, мотивировку, детали и другую информацию. Эти предложения обычно слабо структурированы и имеют слабую логическую связь с целями организаций. Складывается впечатление, что решаются сложные задачи достаточно примитивными технологическими средствами. Положительной в этом подходе является идея *накопления ситуационного опыта организации*. Так, например, обучающая база данных Национального агентства безопасности (NSA – National Security Agency) содержит три типа уроков: *информационные, уроки успеха и проблемы*. Информационный урок может описывать, как служащий NSA принимает на себя временные обязанности в случае опасности. В «Уроках успеха» приводится позитивный опыт разрешения трудной ситуации. В «Уроках по проблемам» показаны примеры типичных ситуаций возникновения ошибок и возможные пути их устранения. Аналогично, компания Ford Motor имеет специальные файлы TGRW (things gone right/wrong — события, которые могут происходить правильно или неправильно), в которых собирается информация о действиях, облегчающих выполнение задачи, и о разного рода препятствиях. Обычно первый тип знаний бывает легче собрать хотя бы из-за того что, если знания архивируются, то мало кто из служащих захочет, чтобы его имя было связано с возникающими в корпорации проблемами.

Противоположные подходы к созданию системы управления корпоративными знаниями основаны на использовании методов искусственного интеллекта. Этот тезис имеет смысл, так как в некоторых отраслевых организациях с высоким уровнем технологий все знания содержатся, в основном, в головах сотрудников. Поэтому в задачу выявления корпоративных знаний входит работа по выявлению сотрудников, имеющих уникальные знания, и передачу их в систему управления КЗ. Здесь хотя и накоплен определенный опыт разработки экспертных систем, но только в тех областях, где имеется достаточно большой объем производственной статистики. Кроме подходов на основе экспертных

систем в последнее время говорят также о «разведке знаний», которая представляет собой новое и быстро развивающееся направление, использующее методы искусственного интеллекта, математики и статистики для «выживания» знаний из баз данных (Data Mining). Грегори Пятецки-Шапиро и Вильям Фролей определяют термин «разведка знаний» как «нетривиальное извлечение точной, ранее неизвестной и потенциально полезной информации из данных» [9]. Этот метод включает инструментарий и различные подходы к анализу как текста, так и цифровых данных. На наш взгляд, этот подход к извлечению знаний этими методами может быть весьма продуктивным только для структурированных данных, представляющих производственную, технологическую, бухгалтерскую и экономическую статистику. Это позволяет выявить некоторые закономерности и критичные ситуации в форме продуктов (правил). Для неструктурированных данных используются методы на основе семантических сетей, однако они требуют значительного объема предварительной ручной работы.

Традиционно проектировщики систем управления КЗ ориентируются лишь на отдельные группы потребителей — главным образом менеджеров, работающих с документами. Такая система содержит набор инструментальных средств для доступа к базам данных и это, обычно, достаточно для поддержки принятия решений в процессе управления организацией. Более современные системы проектируются уже в расчете на целую организацию [2], но по нашему мнению все же мало чем отличаются от существующих систем. Основной принцип этих систем — создание механизмов поиска необходимых документов в хаосе постоянно накапливающейся информации. Методы систематизации данных, их каталогизация и затем классификация практически используются слабо. Еще более слабо используются методы обобщения и другие технологии свертки информации, моделирования и прогнозирования тенденций.

Во многих компаниях одним из первых инструментариев КЗ были хранилища данных. Хранилища данных отличаются от традиционных баз данных (БД) тем, что они проектируются для поддержки процессов принятия решений, а не просто для эффективного сбора и обработки данных. Это и определяет их особые свойства: *избыточность, агрегирование данных, наличие механизмов визуализации и на этой основе выявления причинно-следственных связей*. Прототипом хранилищ данных были функции электронных таблиц, которые назывались *pivot table*. Компоненты хранилищ данных весьма хорошо встраиваются в любые информационные системы, но позволяют решать задачи только на хорошо структурированных данных, содержащихся в БД.

Сегодня говорят также о хранилищах знаний (ХЗ), не определяя и структурируя их. Такой способ является весьма не продуктивным и, на наш взгляд, не перспективным. Универсальных механизмов обработки информации не существует, поэтому когда говорят о том, что системы управления корпоративными знаниями генерируют знания из широкого диапазона баз данных, хранилищ данных, рабочих процессов, статей новостей, внешних баз, Web-страниц (как внешних, так и внутренних) и других источников, то это вызывает большие сомнения. Неясны и не раскрыты механизмы перевода данных в знания, их поиска, накопления, верификации, аудита и т.д. Но при этом сообщаются совсем незначительные детали о наличии Web-интерфейса. Очень часто к корпоративным системам управления знаниями относят персональные базы данных учета сотрудников и т.д., но это слабо связано с базами данных. Таким образом, системы управления корпоративными знаниями строят на системах управления БД, добавляя к ним дополнительные надстройки с частными функциональностями.

Сегодня как о новом средстве представления корпоративных знаний говорят об онтологиях. Онтология — это формализованное представление основных понятий и связей между ними. Ранее этот термин использовался в философии. Под определение *онтологии* попадают классы и их иерархия в объектно-ориентированном программировании, семантические сети и другие технологии систематизации сложноорганизованных областей деятельности, обычно имеющих иерархическое строение. Онтологии строятся как сеть, состоящая из концептов и связей между ними. Связи могут быть различного типа, например «является», «обладает свойством» и т.д. Разработка и поддержка онтологии в масштабе корпорации требует огромных и постоянных усилий для ее развития. При этом онтологии носят специфический характер, относящийся только к точке зрения специалистов каждой отдельной организации. Поскольку разработка онтологий требует определенных капиталовложений, корпорации рассчитывают получить с их помощью преимущество перед конкурентами. Но эти преимущества неочевидны, а затраты на их осуществление весьма заметны. Подводя итоги этой форме представления знаний можно сказать следующее. В 60-х годах мы были в эйфории от языков управления списками *prolog*, *lisp* и других, основанных на логике предикатов со встроенными механизмами выводов. Но вся сложность работы с ними заключалась в их очень слабой чувствительности к часто меняю-

щимся данным и высокой трудоемкости описания предикатов. В современных условиях часто изменяющейся информации эта технология может найти применение только при определенном технологическом прорыве в методах автоматизированного построения онтологий. Есть и другой путь. Возможно со временем корпорации придут к коалиции или к форме подписки на централизованное обслуживание накопления онтологий, либо найдут энтузиастов, способных это делать бесплатно.

Кроме онтологии, для использования знаний огромное значение имеют дополнительные описательные атрибуты. Примерами описательных атрибутов могут служить: «сотрудник», «организация» и «статус информации». Теоретически все базы знаний хранят информацию о контакте или сотруднике, включая имя, дату контакта, роль контактирующего лица в генерации знаний (например, руководитель проекта) и т. д. Многие базы знаний хранят организационную информацию, например, сведения о том, в каком подразделении разработан проект или собраны знания. Статус информации также представляет собой типичный описательный атрибут и может включать, например, признак состояния данного элемента: планируемый, применяемый сегодня или уже использовавшийся. Это может быть также запись о том, предназначена информация только для внутреннего использования или же может быть распространена за пределами организации.

Качество и актуальность знаний зависит от многих факторов. Например, от того, кто поставляет знания в систему. Поскольку качество знаний изменяется от источника к источнику, системы часто пересортировывают знания, чтобы они были полными и достоверными. Например, компания GM Hughes Electronics собирает удачный опыт реконструкции предприятий в базе данных, комбинируя человеческие и компьютеризированные знания. Редактор просматривает каждую позицию базы данных и определяет, насколько она полезна и уместна.

Очень редко упоминается проблема классификации или фильтрации знаний. Простые решения этой задачи могут достаточно успешно выполняться автоматически, однако эффективных путей решения сложных задач классификации в рефлексиях более высоких порядков сегодня не существует. Обычно фильтрация выполняется сотрудниками компании и создает большие трудозатраты и влияет на стоимость информационных ресурсов.

Таким образом, сегодня не существует плодотворных идей построения универсальной системы управления корпоративными знаниями. Это, скорее всего, просто невозможно. Однако отдельные решения в этой области могут быть практически реализованы уже в ближайшее время.

## ***Модель системы накопления ситуационных знаний***

Представим себе информационную систему, позволяющую запускать неограниченное количество процессов<sup>1</sup> ( $P$ ), которые включают в себя механизмы управления накоплением знаний. Эти знания могут быть представлены в следующих формах:

*Факты* с комментариями тех лиц, которые их представляют ( $F$ ).

*Обобщения* фактов в форме рефератов, аннотаций, классификаций, таблиц, графиков, схем, формализаций и других материалов ( $O$ ).

*Гипотезы*, выводы, заключения, модели и прогнозы ( $H$ ).

*Решения* проблемы (задачи), обоснования действий по ситуации ( $G$ ).

*Рейтинги* по каждой представленной в процессе накопления знаний информации знаний: достоверность, полнота, ценность ( $R$ ).

Безусловно, что информация представленная в процессе, требует разную трудоемкость и уровень профессионализма его участников. Это отражается в значениях рейтингов, правила задания которых определяются в начале процесса при постановке задачи. В любом случае каждый материал, представленный участником процесса, должен иметь систему рейтинговых оценок, поставленных каждым участником процесса и автором.

---

<sup>1</sup> Под процессом мы будем понимать организованную работу различных исполнителей в телекоммуникационной социальной сети по решению интеллектуальных задач.

Варианты форматов представления знаний не ограничены. Это могут быть текстовые, видео и аудио файлы, электронные таблицы, рисунки.

Участники процесса распределяются по следующим ролям:

*Руководитель процесса.* Это, как правило, наиболее подготовленный участник процесса, способный выполнить постановку задачи, оценить тенденции его развития и определить степень его завершенности. Руководитель может разделить или объединить несколько процессов, если возникает такая необходимость. Действия руководителя не подвергаются рейтингованию.

*Специалист.* Особых требований к специалисту нет. Его главная задача — это сбор достоверной информации (факты), а также их аннотирование, реферирование, обобщение и на основе этого прогнозирование. Он может выдвигать гипотезы и/или опровергать или подтверждать их. Специалист оценивает по заданной шкале рейтингов как свои результаты, так и результаты других участников процесса.

*Эксперт* — это специалист предметной области, участник процесса, владеющий методологией поиска решений по ситуации (проблеме). Результаты работы эксперта обычно имеют более высокий рейтинг.

*Арбитр* (арбитры) — участник процесса, который может выступать как в роли экспертов, так и в роли арбитража гипотез, предложений и решений. Для этого он использует механизм рейтингов, повышая рейтинги более существенным на его взгляд предложениям. Арбитр обычно дает обоснования своим действиям, поэтому его опыт должен быть более высоким, чем у экспертов.

При необходимости могут быть введены роли и других участников процесса, например: *критик, оппонент, оптимист* и т.д. В любом случае необходимость такого включения определяется Руководителем процесса.

Этапы управления процессом накопления знаний ( $P$ ) можно представить в следующем виде.

1. Руководителем сети описывается новый процесс, формулируется постановка задачи и ограничения на ее выполнение (временные, ресурсные, финансовые и другие):

$$p \in P_0,$$

где  $p$  — условия решения проблемы (задачи), критерии ее решения, ограничения.

2. Выполняется поэтапный процесс накопления знаний в различных формах их представления всеми участниками процесса:

$$P_i = P_{i-1} + W_i,$$

где  $i$  — этап накопления знаний;

$$W_i = F_i \cap O_i \cap H_i \cap R_i \cap G_i.$$

3. Выполняется проверка условий завершения процесса его руководителем:

3.1. Достижение конечного результата:

$$\exists g_{ij} (g_{ij} \in G) \wedge (g_{ij} > g_0),$$

где  $g_0$  — требование к результату процесса, заданное Руководителем.

3.2. Отсутствие приемлемых результатов:

$$\emptyset \subset G.$$

3.3. Низкий уровень рейтинга процесса, что, обычно, свидетельствует о слабой команде:

$$r_i \leq r_0.$$

3.4. Достижение других условий окончания процесса: заданная длительность процесса, финансовые ограничения и т.д.

В том случае, если хотя бы одно условие завершения процесса будет выполнено, процесс завершается (переход на п. 4), иначе переход на п. 2.

#### 4. Конец процесса.

Таким образом, процесс решения проблемы (задачи) представляет собой рекуррентную процедуру, управляемую Руководителем процесса и состоящую из определенных или задаваемых в процессе накопления знаний этапов. В процессе выполнения каждого этапа происходит сбор информации, ее обобщение и анализ, выдвижение гипотез, поиск решений, их анализ и обсуждение. Условия выхода из этого процесса определяются Руководителем и зависят от многих ограничений: времени, возможности участников (отсутствие гипотез или предложений по решениям), исчерпания финансовых ресурсов и т.д.

Что дает такой подход? Прежде всего, это технология и одновременно метод управления решением проблем (задач) с использованием социальных телекоммуникационных сетей. В отличие от существующих методов коллективного управления решением задач здесь имеются, по крайней мере, два преимущества: объединение специалистов независимо от их расположения и возможность увидеть динамику появления решений по заданной ситуации. Это дает возможность обучения студентов по реальным проектам в разнородных группах с привлечением практиков, аналитиков фирм, преподавателей, так как всегда можно воспроизвести любой этап этого процесса и увидеть логику достижения результата. Завершенные процессы в сочетании с механизмами поиска ситуации представляют собой механизм накопления и передачи корпоративных знаний. Удачно завершенные процессы представляют собой интеллектуальные продукты высокой стоимости.

### **Выводы**

Предлагаемая система представляет собой механизм управления социальными сетями для решения политических, социальных, инженерно-технических и других задач заинтересованными или привлекаемыми специалистами.

В образовании эти системы позволяют создавать образовательные модели, сочетающие научные исследования и образовательный процесс, ориентированные на решение конкретных задач и формирование профессиональных компетенций.

### **Список литературы**

1. Крыштафович, А. Н. Управление знаниями — перспективное направление менеджмента [Текст] / А. Н. Крыштафович // Менеджмент в России и за рубежом. — 2003. — №1.
2. Дэниел О'Лири. Управление корпоративными знаниями [Текст] / Дэниел О'Лири // Открытые Системы. — 1998. — №4-5.
3. Комов, С. Корпоративные знания: как ими управлять [Текст] / С. Комов // Корпоративные системы. — 2005. — №3.
4. Гаврилова Т. Управление знаниями как корпоративная стратегия автоматизации [Электронный ресурс] / Т. Гаврилова, В. Л. Веремьев // Публикации компании «БИГ-Петербург» : [web – сайт компании «БИГ-Петербург»]. — Режим доступа: [http://bigc.ru/theory/km/uz\\_corp\\_strateg\\_autom.php](http://bigc.ru/theory/km/uz_corp_strateg_autom.php) (дата обращения: 23.01.2009).
5. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем: учебник для вузов [Текст] / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. — СПб. : Питер, 2000.
6. Басина Н. Управление знаниями [Текст] / Н. Басина // СЮ. — 2006.— №7.
7. Лебедев К. А. Использование шаблонов при создании корпоративной базы знаний / К. А. Лебедев: Доклад на VII-й Конференции СПб Клуба консультантов и тренеров.
8. Чеботарев В. Моделирование корпоративного портала знаний / В. Чеботарев [Электронный ресурс] // Публикации компании «БИГ-Петербург» : [web – сайт компании «БИГ-Петербург»]. — Режим доступа: [http://bigspb.ru/publications/other/it/model\\_corp\\_sozn.php?phrase\\_id=212179](http://bigspb.ru/publications/other/it/model_corp_sozn.php?phrase_id=212179) (дата обращения: 23.01.2009).

9. Piatetsky-Shapiro G. Knowledge Discovery in Databases / G. Piatetsky-Shapiro, W. Frawley // AAAI/MIT Press, 1991.
10. Дюк В. А. Data Mining: учебный курс [Текст] / В. А. Дюк. — СПб. : Питер, 2001.