



# Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

К. А. Ермолаев, Использование онтологии для  
управления знаниями предприятия,  
*Исслед. по информ.*, 2007, выпуск 12, 65–78

<https://www.mathnet.ru/ipi186>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<https://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.14.86

19 апреля 2025 г., 15:22:04



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНТОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

К. А. Ермолаев

Онтологии являются ключевой технологией семантической обработки знаний, и в ряде научных работ фиксируется, что следующее поколение корпоративных систем управления знаниями будет основано на применении концептуальных онтологических моделей. На данный момент анализ ряда как отечественных, так и зарубежных работ показывает, что онтологический подход к управлению знаниями находится на стадии развития. В обзоре даны основные определения онтологий. Рассматриваются различные примеры и методология использования онтологий для управления знаниями предприятия. Ставится вопрос о том – насколько действительно онтологии могут быть полезны для данной области.

## Бизнес и знания

Любое предприятие, находящееся на стадии зрелости своего жизненного цикла (согласно типовой модели [1]) характеризуется большим массивом накопленной информации по истории функционирования компании, важным решениям и их обоснованиям, технологиям и методикам работы, ключевым документам по отношениям с заказчиками, а также по множеству других разнообразных материалов. Это является одной из основных предпосылок к возникновению следующих проблем:

- Работники компании 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.

Подход «управление знаниями» (Knowledge Management, см., например, [4, 8, 12]) занимается организацией знаний на предприятии для решения указанных выше проблем. Данный подход охватывает разработку, мониторинг, поддержку и совершенствование стратегий, процессов, организационных структур и технологий для эффективной обработки знаний в

рамках предприятия. Он включает также все действия, имеющие отношение к приобретению знаний, их подготовке, передаче и использованию.

В существующей литературе по данной тематике был выделен ряд факторов, способствующих успешному выстраиванию «управления знаниями». Одним из них, не достаточным, но необходимым, является использование информационных технологий. Для успешного управления знаниями в организациях создаются специальные информационно-программные системы управления знаниями (СУЗ). Выстроенная на предприятии система управления знаниями может помочь решить проблемы, связанные с неструктурированным состоянием массивов данных, имеющихся на предприятии, и проблемы, связанные с недостаточно эффективным использованием имеющейся информации.

Анализ литературных источников по проблематике систем управления знаниями обнаруживает два значительно отличающихся друг от друга подхода к их построению [2]. Первый подход – «технологический» – СУЗ строится на основе комбинирования и интеграции существующих технологий для поддержки различных процессов работы со знаниями. К ним относятся, ставшие уже стандартными, такие информационные технологии, как электронная почта, доски объявлений, дискуссионные форумы, web-порталы, а также технологии, использующиеся при построении экспертных систем (распознавание образов и ситуаций, автоматическое аннотирование и классификация и т. п.). Данный подход является дальнейшим развитием информационных систем предприятия в части работы со знаниями.

Второй подход – «семантический» – основан на использовании методов и технологий по работе со смыслом, семантикой данных, информации и знаний таких, как онтологии предметных областей, технологии их построения и сопровождения, семантические метаданные, семантический поиск, системы логического вывода, семантическое профилирование знаний экспертов, семантические порталы и сети и т.п. И все это с соответствующей технологической поддержкой в части языков описания, моделей, программных инструментов и систем. При этом семантический подход не отвергает технологический. Большинство элементов и инструментов семантического подхода используется в развитых корпоративных информационных системах и применяется для повышения уровня работы с данными и информацией до уровня работы со знаниями.

### **Преимущества использования онтологий для управления знаниями**

Рассмотрим более тщательно основные свойства онтологий. Онтология, согласно наиболее часто цитируемым определениям, это:

1. Совместно используемая, формальная классификация предметной области [3].

2. Целостная структурная спецификация некоторой предметной области, ее формализованное представление, которое включает словарь (или имена) указателей на термины предметной области и логические выражения, которые описывают, как они соотносятся друг с другом [4, 5].

3. Явное описание (на некотором языке  $L$ ) смысла терминов, неявно определенных концептуализацией  $Conc$  как некоторое отображение (правило интерпретации) множества терминов в множество значений:  $O = \langle Conc, L \rangle$ . Таким образом, если рассмотреть некоторую бесконечную совокупность информации, передаваемую множеством вербальных представлений в одних и тех же терминах  $t_1, \dots, t_n$ , то это множество вербальных представлений есть подмножество концептуализации  $Conc$ . Знания об этой совокупности информации в терминах онтологии  $O$  есть явное представление (на некотором языке  $L$ ) этого множества вербальных представлений [6].

Таким образом, можно выделить три специфические особенности онтологий:

– Онтологии строятся на основе совместного и однозначного понимания предметной области в рамках сообщества. Это понимание формализуется соглашением экспертов по поводу понятий и отношений, которые имеются в предметной области (человеческий фактор в управлении знаниями, основанном на онтологиях).

– Онтологии описывают связи между сущностями предметной области. Полноценные онтологии имеют больше возможностей для описания отношений, чем простые таксономические иерархии, которые имеются в современных решениях по управлению знаниями. Отношения (связи между понятиями) значительно увеличивают количество способов осуществлять навигацию и поиск по предметной области, выполнять анализ, классификацию и визуализацию знаний (структурный фактор в управлении знаниями, основанном на онтологиях).

– Онтологии используют способ представления, который дает возможность компьютерной обработки накопленных знаний предприятия. То есть записываются с использованием формальных языков таких, как Ontolingua, CycL, языков, основанных на дескриптивных логиках, – LOOM, языков, основанных на фреймах, – OKBC, OCML, Flogic, языков, основанных на web-стандартах, – XOL, SHOE, UPML [5]. Такой вид представления позволяет передавать онтологии между компьютерами (языки для обмена онтологиями через Web – RDF(S), DAML, OIL, OWL), хранить онтологии, проверять согласованность онтологий, выполнять логический вывод на онтологиях и с помощью онтологий (компьютерный фактор в управлении знаниями, основанном на онтологиях).

Эти особенности онтологий могут поднять уровень интеллектуальности используемых в организации программных систем путем включения в них знаний о предметной области в форме онтологий. Отметим взаимосвязь указанных выше факторов – онтология интегрирует понимание предметной области человеком и компьютером, – в то время как компьютеры могут манипулировать и выполнять логический вывод на знаниях о предметной области с помощью онтологии, понимание того, что обозначают эти символы и правила, остается функцией человека. Поэтому онтология не может существовать без сообщества, которое ее поддерживает.

Важность онтологического подхода обусловлена также тем, что знания, которые не используются и не возрастают, в конечном счете, становятся устаревшими и бесполезными. Напротив, знания, которые распространяются, приобретаются и обмениваются, генерируют новые знания.

### **Роль онтологий в системе управления знаниями**

Целью управления знаниями является систематическое обновление знаний как ресурса компании, важность которого постоянно возрастает. Так ресурсы знаний различаются в зависимости от отраслей индустрии, но, как правило, включают руководства, письма, новости, информацию о заказчиках, сведения о конкурентах и технологии, накопившиеся в процессе разработки. Сами эти ресурсы могут находиться в различных местах: в базах данных, базах знаний, архивах, технических библиотеках, у экспертов и могут быть рассредоточены по всему предприятию. При этом часто одна часть предприятия дублирует работу другой просто потому, что трудно найти и использовать знания, находящиеся в соседних подразделениях.

Любая система автоматизации затрагивает проблемы хранения корпоративных знаний, но только системы управления знаниями ориентированы на это в явном виде, тем самым способствуя сохранению этого ценнейшего ресурса. Роль онтологии в процессе выстраивания СУЗ на предприятии заключается в формировании целостного подхода к управлению ресурсами знаний предприятия, при котором достигаются:

- системность – онтология представляет целостный взгляд на предметную область, позволяет структурировать и классифицировать все знания предприятия;
- единообразие – материал, представленный в единой форме гораздо лучше воспринимается и воспроизводится;
- научность – построение онтологии позволяет восстановить недостающие логические связи во всей их полноте.

Можно определить важность онтологии, определив ее место в процессе разработки системы управления знаниями предприятия. При разработке систем управления знаниями можно выделить следующие этапы [7, 8]:

1. Накопление. Стихийное и бессистемное накопление информации в организации.

2. Извлечение. Процесс обнаружения источников данных и знаний, их “добыча” и описание.

3. Структурирование. На этом этапе должна быть разработана онтологическая модель знаний предприятия с целью структурирования массива информации предприятия. Выбор на данном этапе между простой таксономией либо полноценной онтологией определит дальнейшую используемость и ценность разрабатываемой системы управления знаниями, а также сложность дальнейших этапов процесса.

4. Формализация и программная реализация. На данном этапе происходит автоматизация процессов управления знаниями, представление структурированной информации в форматах машинной обработки, то есть на языках описания данных и знаний, и организация автоматизированной обработки и поиска информации по запросу.

5. Обслуживание. На этом этапе происходит корректировка формализованных знаний (добавление, обновление, удаление устаревшей информации и т.д.).

Таким образом, онтология создается на третьем этапе разработки системы управления знаниями и в дальнейшем служит основой для автоматизации процессов управления знаниями и обеспечения данных процессов. Очевидно, что онтология является стартовой площадкой для тех организаций, которые хотят создать интегрированную систему, а не «мозаику» отдельных функциональных блоков.

### **Известные проекты применения онтологий в области управления знаниями**

В настоящее время существует множество проектов, в основу которых положены онтологии, в том числе проектов по управлению знаниями. Рассмотрим некоторые системы, которые были созданы для того, чтобы обеспечить совместное использование различных видов знаний [5, 9, 10, 14].

*Проект Enterprise project.* Система Ontolingua, разработанная в лаборатории Стэнфордского университета, обеспечивает распределенную совместную среду для просмотра, создания, редактирования, модификации и использования онтологий. Сервер системы поддерживает около 150 активных пользователей, некоторые из которых дополняют систему опи-

санием своих проектов. Среди множества других проектов Ontolingua использует проект Enterprise project.

Общей целью проекта Enterprise Project является улучшение и там, где необходимо, замена существующих методов моделирования при помощи набора средств, позволяющих интегрировать различные методы и средства. Построение этого набора основывается на онтологии для моделирования предприятия. Главной целью Enterprise Project является создание таких инструментальных средств, которые помогут зафиксировать и проанализировать данные для того, чтобы определить и сравнить действия, направленные на удовлетворение коммерческих требований. Эти инструментальные средства будут обеспечивать управление задачами пользователей, помогая им осуществлять моделирование деятельности предприятия. С помощью этих средств станет возможным 1) фиксирование и описание предметной области; 2) определение задач и требований (согласующихся с онтологией); и 3) определение и оценка вариантов решений и альтернативных проектов, реализация выбранной стратегии. При независимой разработке инструментальных средств возможно использование разной терминологии, что в свою очередь может привести к конфликтам и неоднозначности при их интегрировании. Для решения этой проблемы была построена онтология, в которой задан набор часто используемых и общепринятых терминов таких, как деятельность, процесс, организация, стратегия, маркетинг.

Эти термины разделены на области или секции [14]:

*Секция - Деятельность и процессы.*

Центральный термин секции – Деятельность (Activity). Термин используется, чтобы охватить все понятия, означающие «выполнение чего-либо». Термин Деятельность близко связан с термином Исполнитель (Doer). Термин Исполнитель связан с терминами Человек, Организационная единица и Машина (Механизм), которые определены в секции Организация и все вместе обозначаются как Потенциальный участник деятельности (Potential-Actor). Свойство Способность исполнения (Nave-Sapability) обозначает способность Потенциального участника быть Исполнителем Деятельности (или иметь Навык исполнения - Skill, если Исполнитель – Человек). Потенциальные участники могут выполнять другие Роли (Roles) относительно Деятельности, например, быть Владельцем деятельности (Activity-Owner) или Держателем полномочий (Hold-Authority).

Близко связанным с термином Деятельность является термин Ресурс (Resource), который обозначает «что-либо используемое или потребляемое» в Деятельности. Деятельность может иметь на выходе некоторые Эффекты (Effects). Деятельность связана с Интервалом времени на выполнение (Time-Range), который определен в секции Времени. Деятельность может быть сложной и выполняться достаточно много времени, что

может быть представлено как композиция Деятельности на Поддеятельности (Sub-Activity). Очевидно, что Деятельность могла выполняться в прошлом, может выполняться в настоящем или планироваться к выполнению в будущем. Это вызвало необходимость введения в онтологию таких терминов, которые могли бы обеспечить возможность описания Деятельности во времени. Для этого предназначены термины Спецификация деятельности (Activity-Spec) и План (Plan). Спецификация деятельности определяет на некотором уровне детализации один или более возможных путей реализации Деятельности. Если Спецификация деятельности имеет Поставленную цель (Intended-Purpose), то ее называют Планом (Plan).

#### *Секция – Организация.*

Центральными терминами в секции Организация являются термины Юридическое лицо и Организационная единица.

Юридическое лицо связано с терминами Человек и Корпорация (Corporation). Корпорации могут включать собственные составляющие их Юридические лица. Организационная единица при этом может быть большой и сложной, даже превышающей Юридическое лицо. Наименьший элемент, составляющий Организационную единицу, может соответствовать отдельному Человеку.

Принадлежность (Ownership) прав и обязанностей может рассматриваться не только как один из аспектов Юридического лица. Например, в пределах организации права и обязанности на Ресурсы могут быть привязаны к Организационной единице.

В пределах организации, структура управления может быть представлена Связями Управления (Management Links). Термин - Управляет (Manage), обозначает постановку Цели (Purposes) для Организационной единицы. Организационная Структура предприятия может быть определена как набор Связей Управления между Организационными единицами и может включить многократные Связи Управления Организационных единиц с ограничениями на различный тип Целей, назначенных через каждую связь.

#### *Секция – Стратегия.*

Центральный термин секции Стратегия – Цель (Purpose). Термин Цель охватывает идеи или явления, которые может помочь Достигнуть (Achieve) План, или которые входят в сферу ответственности Организационной единицы. Фактически, это определение включает любой вид Цели на любом уровне организации и масштаба времени, которые обычно называют стратегическими (долгосрочными), среднесрочными и краткосрочными. Цель может быть интегрирована или декомпозирована, этим определяется спектр широко используемых терминов таких, как Видение (Vision), Миссия (Mission) и пр.



Стратегия определяется как План Достигнуть Цели самого высокого уровня. Основанное на термине План из секции Деятельность понятие Стратегическое Планирование связано с терминами Решение (Decision), Предположение (Assumption), Риск (Risk) и различные типы Факторов (Factor).

*Секция – Маркетинг.*

Центральный термин секции Маркетинга – Продажа (Sale). Продажа определяется как соглашение между двумя Юридическими лицами по поводу обмена Продукта (Product) и Отпускной цены (Sale-Price). Обычно Продукт несет некоторую пользу и удовлетворяет некоторую потребность, а Отпускная цена является денежно-кредитной величиной, однако не исключены и другие возможности. Юридические лица играют Роли Продавца (Vendor) и Клиента (Customer).

Рынок (Market) – это все Продажи и Потенциальные Продажи (Potential Sales) в пределах рассматриваемых интересов. Рынок может включать Продажи Конкурентами (Competitors). Рынок может быть разбит на Доли Рынка (Market Segments) разными способами с несколькими уровнями детализации. Это может быть сделано по любым свойствам Продукта, Продавца, Клиента, Отпускной цены или других терминов, связанных с Продажей. Анализ Рынка может включать понимание Особностей (Features) Продуктов, Потребности (Needs) Клиентов, Образа продвижения (Images of Brands) Продуктов.

**Проект TOVE.** Целью проекта TOVE (Toronto Virtual Enterprise) является создание модели данных, которая должна:

1) обеспечить общую терминологию для предметной области, приложения которой могут совместно использоваться и пониматься каждым участником общения;

2) дать точное и по возможности непротиворечивое определение значения каждого термина на основе логики первого порядка;

3) обеспечить задание семантики с помощью множества аксиом, которые автоматически позволяют получать ответ на множество вопросов о предметной области.

TOVE-онтологии представляют собой интегрированную модель предметной области, которая состоит из следующих онтологий: операций, состояний и времени, организации, ресурсов, продуктов, сервиса, производства, цены, количества.

**Проект KACTUS.** KACTUS является Европейским проектом в рамках проекта ESPRIT, цель которого заключается в построении методологии многократного применения знаний о технических системах во время их жизненного цикла. Данная методология необходима для того, чтобы использовать одни и те же базы знаний для проектирования, оценки, функционирования, сопровождения, перепроектирования и обучения. KACTUS поддерживает интегрированный подход, включающий произ-

водственные и инженерные методы и методы инженерии знаний, на основе создания онтологической и вычислительной основы для многократного использования полученных знаний параллельно с различными приложениями технической области. Это достигается при помощи построения онтологий предметной области и их многократного использования в различных прикладных областях. Кроме этого, в KACTUS делается попытка объединить эти онтологии с существующими стандартами, как, например, STEP, применяя онтологии там, где возможно фиксирование данных об области. Основным формализмом в KACTUS является CML (Conceptual Modeling Language). KACTUS предоставляет комплекс инструментальных средств, который является интерактивной средой для просмотра, редактирования и управления онтологиями. Инструментарий KACTUS предоставляет среду, в которой можно экспериментировать с теоретическими результатами (например, организовывать библиотеки онтологий, делать преобразования для различных онтологических формализмов), а также осуществлять практические действия (например, просмотр, редактирование и уточнение онтологий в разных формализмах).

### **Трудности в применении онтологий для управления знаниями**

Можно выделить следующие типовые проблемы при использовании онтологий для управления знаниями:

1. Проблема автоматического порождения онтологии из существующих массивов данных или аналогичная ей проблема привязки существующего массива данных к разработанной онтологии. Частично эту проблему позволяют решить средства автоматического аннотирования и построения тезаурусов.

2. Выбор методики моделирования предметной области таким образом, чтобы обеспечить возможность использования уже созданных онтологий различных предметных областей. Обеспечить проверку согласованности разрабатываемой онтологии с уже созданными.

3. Проблема обобщения онтологий. Разработка оснований для объединенного использования данных, документов и неформального знания – построение метаонтологий, объединяющих различные данные и знания.

4. Проблема объединения логического вывода и информационного поиска. Объединенное использование формальных и неформальных представлений знаний и данных – это последовательное сближение логических методов и методов информационного поиска и индексации данных.

5. Соединение бизнес-процессов и управления знаниями. Окончательная цель состоит в том, чтобы обнаруживать информационную потребность в течение выполнения производственного процесса (бизнес-

процесса) и определять уместное знание в специфическом контексте задачи.

## **Формальная структура системы управления знаниями предприятия**

### ***Модель знаний предприятия***

Создание единой онтологии для детального описания модели знаний организации является длительным процессом с привлечением коллектива экспертов, знания которых должны охватывать все направления деятельности исследуемой компании. Решением этой проблемы может быть отказ от глубокой декомпозиции системы и включение в онтологию только наиболее значимых понятий из рассматриваемых предметных областей или выделение одного из направлений деятельности предприятия и создание узко специализированной онтологии. Очевидно, что первый подход дает слишком грубую и обобщенную модель, а второй не позволяет использовать модель в масштабах всего предприятия.

Для решения задачи построения онтологии предприятия предлагается следующим образом структурировать онтологическую модель [11]:  $O = \{O_o, O_p, O_z\}$ , где  $O_o$  – онтология организации,  $O_p$  – онтология информационных ресурсов, а  $O_z = \{O_1, \dots, O_m\}$  – иерархически организованная, последовательно расширяемая система онтологий основных областей знания  $O_i$  (онтология предметной области), значимых для работы предприятия. Выделение иерархии областей знания предприятия дает возможность создавать отдельно онтологии разных подобластей знаний, которые могут иметь разную детальность, в зависимости от целей моделирования.

Онтология организации  $O_o$  включает основные понятия, которые описывают структуру, состав элементов и работу организации (подразделения, специалисты, клиенты, проекты, бизнес-процессы и пр.). Онтология информационных ресурсов  $O_p$  включает описание всех видов ресурсов данных и информации организации (документы, файлы, базы данных, программы и пр.). Онтология предметной области  $O_i$  может быть одним из нескольких вариантов:

- Специфичная для прикладной области. Во многих дисциплинах сейчас разрабатываются стандартные онтологии, которые могут использоваться экспертами по предметным областям (доменам) для совместного использования и аннотирования информации в своей области.

- Специфичная для задачи. Это онтология, используемая конкретной прикладной программой и содержащая термины, которые используются при разработке ПО, выполняющего конкретную задачу. Она отражает специфику приложения, но может также содержать некоторые общие термины.

### ***Цикл жизни модели знаний предприятия***

Цикл жизни модели знаний предприятия может быть разделен на три этапа: создание, управление и поддержание.

На стадии создания идентифицируются цель, возможности и требования к модели знаний предприятия, в том числе выбор или разработка специального языка для представления онтологий. Когда все требования однозначно идентифицированы, можно приступать к выделению концептов – базовых понятий данной предметной области для конкретного предприятия. Основные источники определения концептов – эксперты предприятия, различные документы (международные, государственные и отраслевые стандарты, внутренняя и внешняя нормативно-техническая документация, отчетные и статистические документы, справочная информация и пр.), другие онтологии. Далее определяются свойства концептов и отношения между ними.

На следующем шаге данной стадии нужно проанализировать начальную версию модели знаний предприятия, проконсультироваться с различными специалистами для исключения противоречий и неточностей. Этот процесс итеративного проектирования будет продолжаться в течение всего жизненного цикла модели знаний. По результатам этого анализа модель знаний может быть структурирована на онтологию организации, онтологию информационных ресурсов и онтологии предметных областей.

На стадии управления на основе модели знаний предприятия развивается система управления знаниями. На данном этапе осуществляется заполнение значений элементов онтологии экземплярами. Термин экземпляр используется для представления элементов в предметной области, т.е. элемента данного концепта. Онтология вместе с множеством отдельных экземпляров составляет базу знаний предприятия. Таким образом, на данной стадии жизненного цикла онтология решает задачи управления знаниями и поиска знаний.

На стадии поддержания эксперты области могут добавлять, обновлять и удалять элементы онтологии через пользовательский интерфейс.

### ***Формальная структура СУЗ***

Структура СУЗ, основанной на единой модели знаний организации, представлена [11] как:

1. Единая модель знаний организации.
2. Метаописания всех объектов относительно модели знаний.
3. Подсистема поиска знаний (оценка семантической близости метаданных).
4. Объекты – контейнеры знаний (специалисты, книги, документы, файлы, гиперссылки, организации, каталоги и пр.).
5. Функциональные подсистемы (поиск документов, поиск экспертов, интеллектуальная поддержка бизнес процессов и пр.).

Модель знаний представляет собой концептуальную основу СУЗ: она определяет множество понятий и отношений, а также правила их совместного использования. База знаний СУЗ (экземпляры понятий) формируется из метаописаний всех объектов, которые могут содержать знания.

Подсистема поиска знаний обрабатывает метаданные объектов и отбирает те из них, которые удовлетворяют запросу пользователя. Возможности подсистемы поиска знаний используются функциональными подсистемами Портала СУЗ, которые предоставляют пользователям различные сервисы (навигация по элементам базы знаний и репозитарию документов).

Работа различных подсистем портала (поиск, категоризация знаний) связана с оценкой семантической близости пар объектов, а точнее, их метаописаний. Для выполнения логического вывода используются дескриптивные логики. Дескриптивные логики описывают знания в терминах понятий и ограничений ролей, которые используются для автоматического вывода классификационных таксономий.

### **Решения для управления знаниями предприятия на основе онтологии**

Ниже приводится список самых распространенных решений для управления знаниями предприятия, которые можно создать на основе онтологии [12, 13]:

- Системы принятия решения. Эти системы используют технологии искусственного интеллекта для представления решений, а в качестве базы данных используются типовые ситуации или сценарии, имевшие место в работе компании. Такие сценарии описывают опыт, приобретенный специалистами в той или иной ситуации.

- Базы и архивы данных. Базы данных – это совокупность структурированных данных, которые можно использовать с помощью одного или нескольких приложений. Архивы данных – это база данных, в которой хранятся текущие и прошлые данные, используемые на всех уровнях компании для управленческого анализа и принятия решений.

- Информационная проходка – это проводимый с помощью специальных программных инструментов анализ собранных данных для обнаружения каких-либо закономерностей.

- Система управления документооборотом. Система используется для хранения самых разнообразных документов, файлов, изображений и пр., а также их свойств, истории их жизни и, собственно, обеспечения их жизнедеятельности (создание, хранение версий, публикация, маршрутизация и контроль исполнения, передача документа для хранения в архив и др.).

– Экспертные системы. Экспертные системы содержат знания в очень узкой и специальной области.

– Экстранет, Интранет – это частная сеть, доступ к которой имеет ограниченное количество внешних пользователей.

– Программное обеспечение группового пользования. Как и другие, основанные на Интернет инструменты, это программное обеспечение создает условия для обмена информацией, предоставляя группам пользователей возможность работать совместно в различных формах, например:

использование общих документов или приложений;

проведение совещаний;

создание виртуальных общин;

участие в виртуальных командах;

разработка общих баз данных;

управление проектами;

рассылка электронных форм и др.

### **Заключение**

Очевидные преимущества построенной на основе онтологии системы управления знаниями:

– устранение дублирования;

– исключение противоречий и непоследовательности;

– избежание появления синонимичных терминов;

– сокращение недочетов, пробелов, разночтений;

– повышение степени упорядоченности и структурированности, улучшение унификации;

– поддержка принципов системности и комплексности;

– способность автоматически выводить скрытые истинностные факты;

– универсальность и простота доступа к нужной информации при использовании единого домена знаний.

Рассмотренные подходы к разработке онтологий для управления знаниями предприятия на базе модели процессов предприятия позволяют сотрудникам одной отрасли или корпорации использовать общую терминологию и избежать взаимных недоразумений, которые могут усложнить сотрудничество и привести к серьезным убыткам. Например, организационная онтология четко отражает взаимную иерархию и связи между подразделениями предприятия, а также сферы их компетенции, а ссылки на определенные нормативные документы обеспечивают одинаковую базу для переговоров. Такой подход к управлению знаниями в отрасли может служить основой для бенчмаркинга знаний – оценки знаний предприятия и их сравнения со знаниями предприятий-лидеров в отрасли с целью по-

лучения информации, полезной для усовершенствования собственной характеристики.

## Литература

1. Булатов А.С. Экономика. – М.: ЭКОНОМИСТЪ, 2006.
2. Тузовский А.Ф. Онтолого-семантические модели в корпоративных системах управления знаниями. – Томск: ТПУ, 2007.
3. Gruber T.A Translation Approach to Portable Ontology Specifications // Knowledge Acquisition. – 1993. – N 5(2). – P. 199–220.
4. Гаврилова Т.А. Использование онтологий в системах управления знаниями // [http://big.spb.ru/publications/bigspb/km/use\\_ontology\\_in\\_suz.shtml](http://big.spb.ru/publications/bigspb/km/use_ontology_in_suz.shtml)
5. Гладун А.Я., Рогушина Ю.В. Онтологии в корпоративных системах // Корпоративные системы. – 2006. – №1. // <http://www.management.com.ua/ims/ims116.htm/>
6. Клещев А.С., Шалфеева Е.А. Классификация свойств онтологий. Онтологии и их классификации: Препринт. – Владивосток: ИАПУ ДВО РАН, 2005. – 19 с.
7. Гаврилова Т.А. Онтологический инжиниринг // <http://big.spb.ru>
8. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000.
9. Россеева О.И., Загорюлько Ю.А. Организация эффективного поиска на основе онтологий // Труды Междунар. семинара Диалог'2001 по компьютерной лингвистике и ее приложениям. <http://www.dialog-21.ru/materials/archive.asp?id=7029&y=2001&vol=6078>
10. Овдей О.М., Проскудина Г.Ю. Обзор инструментов инженерии онтологий. – Киев: Институт программных систем НАН Украины, 2004.
11. Тузовский А.Ф. Интеграция информации и данных организации с использованием онтологических моделей и семантических методов // Труды Всеросс. конф. «Знания-Онтологии-Теории». – Новосибирск: Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, 2007. – С. 45-50.
12. Джанетто К., Уиллер Э. Управление знаниями. Руководство по внедрению корпоративной системы управления знаниями. – М.: Добрая книга, 2007.
13. Пахчянян А. Технологии электронного документооборота. <http://avsoft.ru/index.php?id=1410>
14. Обзор The Enterprise Ontology // <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/>