

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблочников Е. И. Методологические основы построения АСТПП. СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. 84 с.
2. Боровикова О. И., Булгаков С. В., Сидорова Е. А. Система знаний информационного интернет-портала по научной тематике // Молодая информатика: Сб. тр. аспирантов и молодых ученых. Новосибирск, 2005. С. 11—19.
3. Овдей О. М., Проскудина Г. Ю. Обзор инструментов инженерии онтологий // Электронные библиотеки. М.: Институт развития информационного общества, 2004. Т. 7, вып. 4.
4. Domain M. Ontologies in Software Engineering: Use of Protégé with the EON Architecture // Methods of Inform. in Medicine. 1998. P. 540—550.

Сведения об авторе

Дмитрий Дмитриевич Куликов — д-р техн. наук, профессор; Университет ИТМО, кафедра технологии приборостроения, Санкт-Петербург; E-mail: ddkulikov@rambler.ru

Рекомендована кафедрой
технологии приборостроения

Поступила в редакцию
09.04.14 г.

УДК 004.82

С. О. Носов, А. С. Сагидуллин

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТАДАНЫХ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

Рассмотрена модель единого информационного пространства, в которой зафиксирована связь онтологии и метаданных. Проанализированы функции метаданных в технологической подготовке производства. Предложена система управления знаниями для работы с метаданными, а также для анализа и редактирования концептуальной модели онтологии.

Ключевые слова: онтология, метаданные, модель единого информационного пространства, система управления знаниями.

Введение. На современном этапе автоматизации технологической подготовки производства (ТПП) все более важную роль играет онтологический подход. В работе [1] показано, что система управления знаниями (СУЗ) обеспечивает эффективное применение информационных технологий на всех этапах жизненного цикла изделия. С помощью СУЗ создается онтология предметной области ТПП и выполняется ее сопровождение. Для ТПП характерно большое разнообразие применяемых понятий (концептов), поэтому онтология предметной области является весьма сложной. Анализ информационных потоков показал возможность фреймового представления знания предметной области ТПП и позволил создать иерархическое дерево фреймов, содержащее несколько сотен концептов, имеющих не только вертикальные, но и горизонтальные связи.

Онтология предметной области (онтология второго уровня знаний) является основой для создания онтологии третьего уровня, т.е. онтологии предметных знаний (фреймовые представления моделей деталей, заготовок, технологического оснащения и т.д.).

Применение онтологического подхода в АСТПП обеспечивает:

- накопление и повторное использование знаний на основе применения баз знаний;
- информационную совместимость сообщений, которыми обмениваются между собой подсистемы ТПП, и при передаче информации в АСУ предприятия;
- анализ знаний при разработке моделей объектов, информация о которых циркулирует в ТПП;

- создание единого информационного пространства;
- проектирование и реинжиниринг компонентов АСТПП.

Дальнейшие исследования связаны с организацией метаданных (данных о данных), необходимых для эффективного и информационно согласованного функционирования подсистем ТПП.

Единое информационное пространство. Модель единого информационного пространства (ЕИП) является признанной в разных областях науки абстракцией, которая используется для работы с различными (не только математическими) описаниями объектов. Известно, что описание любого пространства включает:

- выбор системы координат;
- задание способа описания положения объектов в выбранной системе координат;
- задание метрики (способа вычисления) близости объектов в данном пространстве.

В соответствии с этим ЕИП (рис. 1) предлагается описывать следующим образом:

- 1) в качестве системы координат использовать онтологию предметной области;
- 2) описания объектов, содержащие знания, задавать в виде их метаданных, составленных из основных понятий онтологии;
- 3) в качестве меры близости объектов (метрики) использовать семантическую близость их метаданных [3].

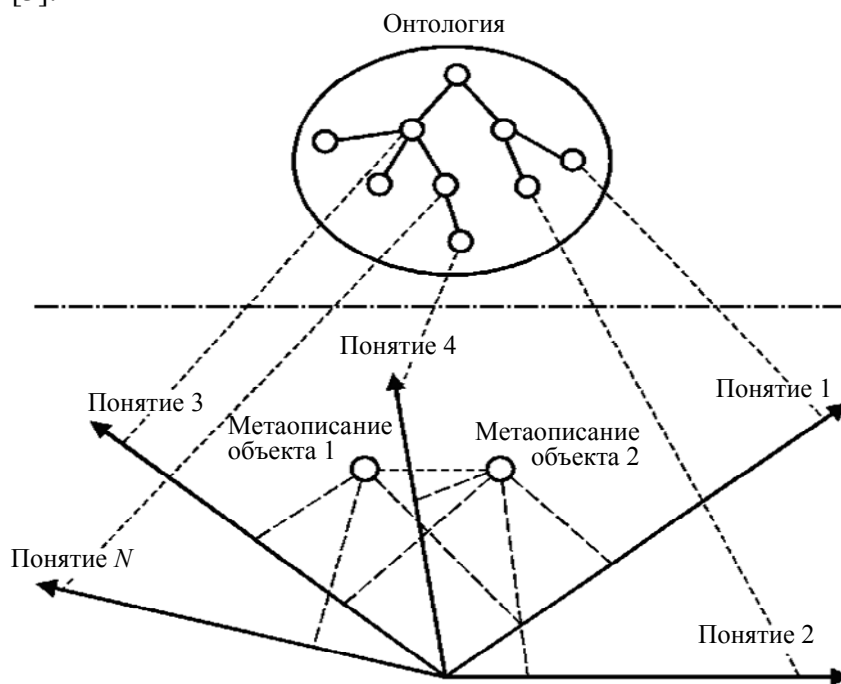


Рис. 1

Онтология, таким образом, соединяет „человеческое“ и „компьютерное“ понимание символов, или терминов (точных определений понятий).

Метаданные и онтология в СУЗ. Предназначением СУЗ является увеличение объема знаний организации и повышение уровня их использования за счет эффективного поиска и фильтрации, включения в коллективную память компании профессиональных знаний и опыта.

Метаданные — это особым образом структурированная информация, характеризующая содержание документов, информационных ресурсов и баз знаний, профилей компетенции специалистов и т.п., которая может быть полезна как пользователям, так и самой системе управления знаниями. Рассмотрим пять основных функций метаданных.

1. Отражение соответствия данных источников и данных в СУЗ. Как правило, это описание представляет собой фиксацию взаимосвязи атрибутов данных источника и атрибутов данных СУЗ. Например, информация из „Справочника технолога-машиностроителя“ Косиловой А. Г.

и справочника фирмы Sandvik описывает одну предметную область — к примеру, токарный инструмент и режимы резания, но представление данных в них различное. Поэтому в связи с разной структурой необходимо проанализировать данные и сопоставить их атрибуты.

2. Управление данными во времени. Время жизни данных в СУЗ, как правило, 5—10 лет, а то и более. Структура данных в системах со временем изменяется, например, появляется новое оборудование. Эти изменения должны быть зафиксированы в СУЗ.

3. Поддержка версионности. Метаданные должны отражать изменения внутренней структуры данных источников и, следовательно, должны сами изменяться, для того чтобы отражать историю изменения структуры данных СУЗ. Этот процесс связан с тем, что подсистемы АСТПП непрерывно развиваются, появляются новые варианты решения тех или иных задач. Например, в случае изменения входных данных при выборе режущего инструмента метаданные должны отразить изменения внутренней структуры.

4. Интерпретация данных в терминах бизнес-пользователей. Метаданные должны поддерживать в запросах понятную для пользователя терминологию. Для этого используется атрибут наименование, который отображает информацию об объекте в понятном виде для обычных пользователей (рис. 2).

...	Наименование	Внутреннее представление переменной	...
...	Диаметр детали	D.d200	...

Рис. 2

5. Обеспечение открытости данных в СУЗ для ее интеграции с другими системами путем обращения к метаданным СУЗ с целью выявления структуры требуемых данных. Такой процесс накопления знаний важен для совершенствования бизнес-процессов ТПП.

На наш взгляд, в качестве инструментария для работы с метаданными целесообразно использовать PDM-систему SMARTTEAM, которая позволяет:

- задавать необходимую структуру баз данных (баз знаний) и сопровождать их;
- следить за сопровождением баз данных (баз знаний), кто, когда и какие изменения внес;
- выполнять поиск необходимой информации в проекте на основании запросов;
- производить интеграцию с разными системами и их приложениями.

Система SMARTTEAM позволяет создавать концептуальную модель онтологии (КМО). КМО создается в следующей последовательности:

- выделение базовых концептов ТПП;
- определение уровней абстракции и распределение по ним концептов;
- построение связей между концептами — определение отношений и взаимодействий базовых понятий.

Создание КМО — длительный процесс, и применение системы SMARTTEAM позволяет удобными способами редактировать онтологическое дерево: добавлять или удалять вершины; менять как атрибуты концептов, так и их горизонтальные связи; отслеживать создаваемые версии концептов.

СУЗ позволяет повысить уровень использования знаний организации за счет эффективного поиска, фильтрации, включения в коллективную память компании профессиональных знаний и опыта каждого сотрудника, а также предоставляет эффективную среду для профессионального общения, опирающегося на понятия метаданных и онтологий предметных областей [3].

Заключение

1. Концептуализация предметной области ТПП позволяет решить широкий круг задач, связанных с АСТПП.

2. Концептуализация предметной области ТПП должна быть представлена в виде модели единого информационного пространства, которая описывает связь онтологии и метаданных в ТПП.

3. В качестве инструментария для работы с метаданными, а также для анализа и редактирования КМО рекомендуется система для контроля и управления ТПП — SMARTTEAM.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Васильев И. А.* Методы и инструментальные средства построения семантических WEB-порталов: Дис. ... канд. техн. наук. СПб, 2006.
2. *Гаврилова Т. А.* Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных систем автоматизации // *Новости искусственного интеллекта.* 2003. № 2.
3. *Тузовский А. Ф., Чириков С. В., Ямпольский В. З.* Системы управления знаниями (методы и технологии). Томск: НТЛ, 2005.
4. *Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения / Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич, В. Д. Соловьев,* М.: БИНОМ, 2009.
5. *Туманов В. Е., Маклаков С. В.* Проектирование реляционных хранилищ данных. М.: Диалог-МИФИ, 2007.
6. *Лапшин В. А.* Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010.

Сведения об авторах

Серж Олегович Носов

— аспирант; Университет ИТМО, кафедра технологии приборостроения, Санкт-Петербург; E-mail: nosovserzh@gmail.com

Александр Сергеевич Сагидуллин

— аспирант; Университет ИТМО, кафедра технологии приборостроения, Санкт-Петербург; E-mail: sagi.pochta@gmail.com

Рекомендована кафедрой
технологии приборостроения

Поступила в редакцию
09.04.14 г.