электронный научно-технический журнал
ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЕСТНИК
Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл No. ФС77-51036. ISSN 2307-0595

Онтологическая методология создания учебных пособий

 # 09, сентябрь 2014

Евгенев Г. Б.

УДК: 004.624

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана
g.evgenev@mail.ru

Термин онтология происходит от древнегреческих слов *онтос* – сущее и *логос* – учение. С точки зрения проблем, связанных с искусственным интеллектом (ИИ), *онтология* – это эксплицитная (явная) спецификация концептуализации знаний [1,2].

В связи с необходимостью явной спецификации процессов функционирования онтологии принято рассматривать онтологические системы. Под *формальной моделью онтологической системы* Σ^o понимают [1] триплет вида

$$\Sigma^o = <O^{meta}, \{O^{d\&f}\}, \Xi^{inf}>,$$

где O^{meta} – онтология верхнего уровня (метаонтология); $\{O^{d\&f}\}=\{O^d\}\cup\{O^f\}$– множество предметных онтологий и онтологий задач предметной области; Ξ^{inf} – модель машины вывода, ассоциированной с онтологической системой Σ^o.

В формальной модели онтологии имеются три компоненты:

- метаонтология;
- предметная онтология;
- онтология задач.

Метаонтология оперирует общими концептами и отношениями, которые не зависят от конкретной предметной области. Предметная онтология содержит понятия, описывающие конкретную предметную область и отношения между ними. Онтология задач содержит функции, с помощью которых производится преобразование входных данных в выходные.

Каждое понятие связывается с определенным методом, представляющим собой подсистему онтологии задач. Такая пара носит название *агент*. Машина вывода онтологической системы инженерных знаний опирается на сетевое представление агентов, образующих метасистему. Функционирование ее связано с двумя процессами: структурным синтезом и синтезом параметрическим.

Очевидно, что любое учебное пособие должно обеспечивать явное изложение знаний в своей предметной области, в связи с чем использование научно обоснованной методологии, такой как онтология, является необходимым [3].

С другой стороны состав и структура знаний, как правило, определяется нормативными документами, такими например как федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) или стандарты образовательного учреждения. Такие стандарты представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ по определенному направлению подготовки.

Для конкретизации дальнейшее изложение материала будет производиться на основе ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств» квалификации «магистр».

Онтологическая методология определила разбиение учебного пособия на два тома (рис.1). Как было отмечено модель онтологической системы включает три компоненты: метаонтологию, предметную онтологию и онтологию задач. Метаонтология оперирует общими концептами и отношениями, которые не зависят от конкретной предметной области. Она содержит материалы, необходимые как для предметной онтологии, так и для онтологии задач. В учебнике метаонтология излагается в первой главе тома I.

В главе 1 описываются языки представления информационных моделей, включая основы системологии, язык построения реляционных баз данных IDEF1X, язык функционального моделирования систем IDEF0, функциональная модель жизненного цикла изделий, унифицированный язык моделирования UML и онтологии инженерных знаний.

Предметная онтология связана с построением информационных моделей и содержит понятия, описывающие конкретную предметную область и отношения между ними. Ей посвящены остальные главы тома I.

Онтология задач содержит описание методов, с помощью которых производится преобразование входных данных в выходные. Изложению методов посвящен второй том учебного пособия.

Стандарт устанавливает следующие виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр по направлению 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств»:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая;
- сервисно-эксплуатационная;
- специальные.

Материалы, связанные с проектно-конструкторской деятельностью изложены в главе 2 (модели) и главе 8 (методы). Этот вид деятельности поддерживается программными системами CAE (проектирование), CAD (конструирование) и PDM (управление проектной документацией).

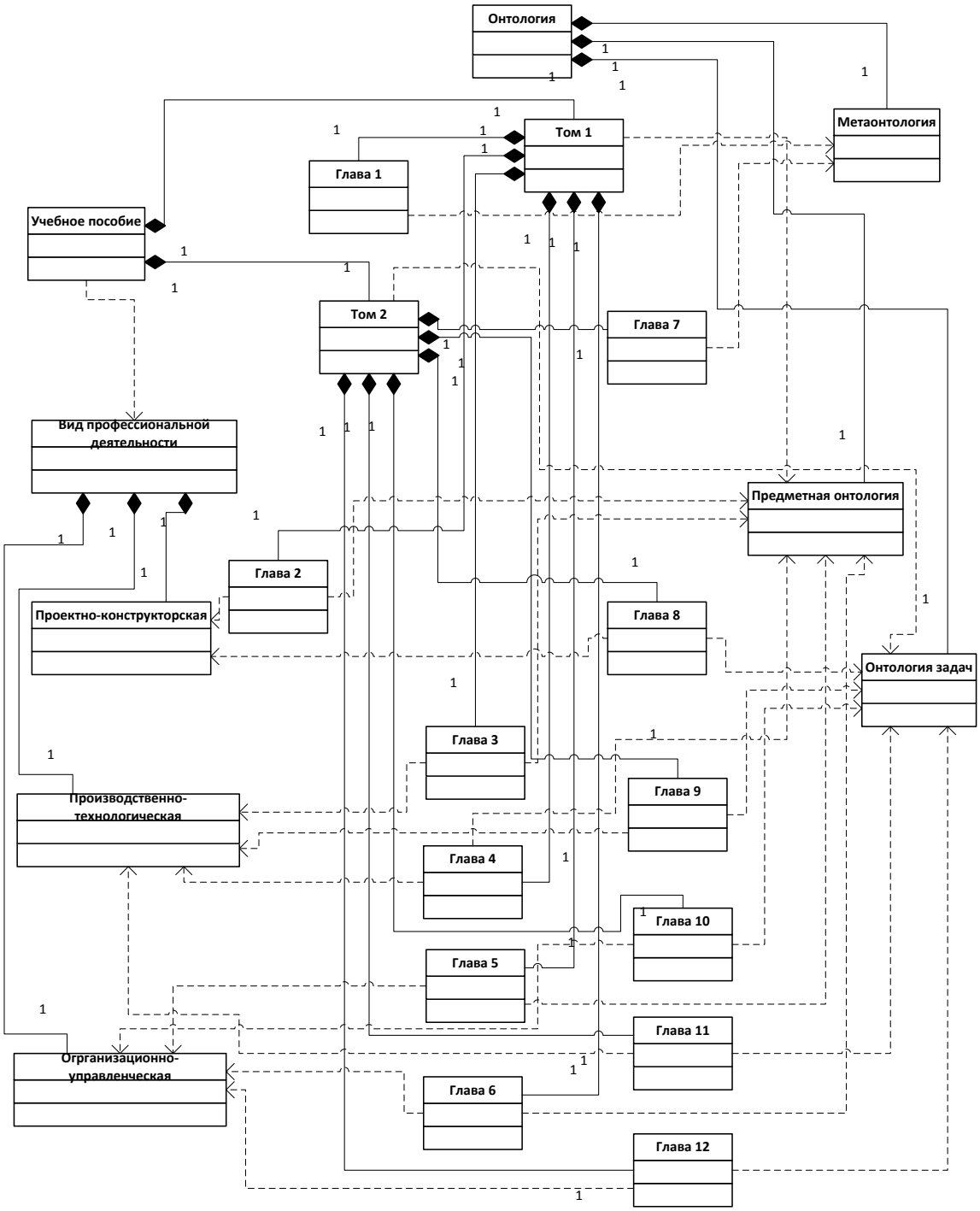


Рис.1 Диаграмма классов объектов учебного пособия

Производственно-технологической деятельности посвящены глава 3 (модели) и глава 9 (методы). При проектировании технологических процессов используются системы класса CAPP, а при программировании обработки на станках с ЧПУ, – CAM.

Наибольшее количество глав связано с материалами организационно-управленческой деятельности. Модели логистики изложены в главе 4, модели управления производством – в главе 5, а модели управления проектами – в главе 6. Управление проек-

тами связано с модернизацией существующих и созданием новых производственных комплексов.

Глава 10 посвящена методам управления производством, а глава 11 – методам управления качеством.

Решение задач оперативно-календарного планирования на предприятиях осуществляется системами класса MES, а задач управления ресурсами предприятия – ERP.

Материалы, которые могут быть использованы при проведении научно-исследовательских работ по направлению «автоматизация технологических процессов и производств», приведены в главах 1, 7 и 12.

В главе 7 даются описания методов создания интеллектуальных систем в том числе: технология экспертного программирования, структурированные порождающие системы, геометрические знания, математические негеометрические знания, интегрирование с использованием систем, основанных на знаниях, хранение и отображение баз знаний.

Глава 12 содержит описание интеллектуальных методов компьютерного имитационного моделирования процессов управления: типы моделей систем, математическая и имитационная модели, этапы разработки компьютерной имитационной модели системы.

Материалы, связанные с научно-педагогической, сервисно-эксплуатационной и специальной деятельностью не включены в настоящий учебник и требуют отдельного изложения.

Это связано с тем, что модели и методы научно-педагогической деятельности существенно отличаются от остального материала. Сервисно-эксплуатационная и специальная деятельность не могут быть изложены без связи с конкретикой.

Заключение

Предложена методология создания учебников и учебных пособий, основанная на онтологическом подходе. Такая методология обеспечивает в полном смысле слов интеграцию передового направления науки в части информационных технологий и образования в части подготовки учебных материалов с учетом требований образовательных стандартов.

Список литературы

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000.- 384 с.
2. Евгенев Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учеб. пособие / Г. Б. Евгенев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 420с.
3. Норенков И.П. Интеллектуальные технологии на базе онтологий. // Информационные технологии. 2010. № 1. С. 17-24.