

Цуканова Н. И.

# **Онтологическая модель представления и организации знаний**

*Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия»  
(бакалавриат и магистратура)*

**Москва  
Горячая линия – Телеком  
2015**

УДК 004.82  
ББК 73  
Ц85

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор Рязанского государственного радиотехнического университета *И. Ю. Каширин*; доктор техн. наук, профессор Рязанского государственного педагогического университета имени С.А. Есенина *В. Н. Ручкин*

**Цуканова Н. И.**

**Ц85**      Онтологическая модель представления и организации знаний. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 272 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0454-5.**

Систематически изложены такие вопросы, как онтология и ее основные компоненты; определение и описание классов; назначение и функции машины вывода (резонера); построение иерархии классов; технология разработки онтологии предметной области; дескрипционные логики, лежащие в основе онтологий; табло-алгоритм для логики ALC; OWL – язык описания онтологий; практическое применение онтологий. Приведены примеры; практические упражнения, выполняемые на компьютере; контрольные вопросы и задания. Следует отметить практическую направленность учебного пособия – большое внимание уделено процессу создания онтологий с использованием CASE-средства редактора Protege 4. Книга будет полезна при изучении курсов «Системы искусственного интеллекта» и «Онтология знаний».

Для студентов вузов, программистов, специалистов в области искусственного интеллекта и баз данных.

**ББК 73**

Адрес издательства в Интернет [WWW.TECHBOOK.RU](http://WWW.TECHBOOK.RU)

Учебное издание

**Цуканова Нина Ивановна**

**Онтологическая модель представления и организации знаний**

*Учебное пособие для вузов*

Компьютерная верстка *И. А. Благодаровой*

Обложка художника *О. В. Карповой*

Подписано в печать 26.11.2014. Формат 60×88/16. Уч. изд. л. 17,00. Тираж 500 экз.

ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»

ISBN 978-5-9912-454-5

© Н. И. Цуканова, 2014, 2015

© Издательство «Горячая линия – Телеком», 2015

*Наука – не разновидность черной магии.  
Порой приходится долго блуждать из  
тутика в тутик, прежде чем будет най-  
дена широкая дорога к научной мысли.*

*Гулд Лоуренс*

## **Введение**

В привычном понимании онтология – это философская категория. В структуре философского знания онтология – это учение о бытии, изучающее фундаментальные принципы бытия, наиболее общие сущности, категории сущего.

В последнее время термин «онтология» стал часто встречаться в литературе по информационным технологиям, где его смысл отличается от принятого в философии. В вузах появились дисциплины, в названии которых присутствует этот термин. В результате возникла потребность понять и разобраться, что означает термин «онтология», и какую роль играют онтологии в информационных системах.

Данное пособие как раз и посвящено целям описания, толкования и рассмотрения областей применения термина «онтология» как модели предметной области в информационных системах.

*Назначение и особенности книги.* Данное пособие представляет собой учебник, включающий в себя разделы теоретического описания онтологии как модели предметной области, практического создания онтологий с использованием редакторов, разделы описания формальных систем, лежащих в основе онтологии, языков описания онтологий и раздел применения онтологий в информационных системах.

В настоящее время в Интернете и в печатных изданиях появилось много публикаций, посвященных этой теме. В большинстве случаев каждая публикация посвящена какому-либо одному вопросу, а литературы, описывающей онтологию, начиная с базовых понятий до практических реализаций мало в силу творческого (пока далекого от стандарта) характера исследований в этой области.

В данном пособии сделана попытка соединить большую часть аспектов, связанных с понятием онтологии: определение, формализмы, языки, технологию разработки, практическое создание с помощью редакторов и области применения онтологий.

Учебное пособие основано на лекционном курсе, который автор в последние годы читает в Рязанском государственном

радиотехническом университете студентам и магистрантам, обучающимся по направлению: «Программная инженерия».

*Учебник преследует следующие цели:*

1. Познакомить читателя с максимально широким кругом понятий, связанных с онтологией как моделью предметной области. Тем самым, сформировать у студента терминологический запас, необходимый для самостоятельного изучения специальной математической и программистской литературы.

2. Предоставить читателю варианты технологий разработки онтологий и привести примеры их использования, тем самым вооружив читателя правилами проектирования онтологий.

3. Показать возможность использования редакторов (CASE-средств) при создании онтологий. Выполнение упражнений позволит студенту овладеть базовыми понятиями и навыками работы в редакторе в процессе создания онтологий.

4. Познакомить читателя с формальными системами и процедурами вывода новых знаний, позволяющими на языке логики описать онтологию предметной области, выявить противоречия в этом описании и построить иерархию концептов предметной области.

5. С помощью примеров практического использования в информационных системах пояснить назначение онтологий.

6. Познакомить читателя с описанием онтологий на языках Semantic Web.

*Структура книги.* Учебное пособие содержит 5 глав. Первая глава носит практический характер, она посвящена процессу создания онтологии Пиццы в редакторе Protege 4. Но целью этой главы в большей степени является определение понятия онтология и знакомство со всеми базовыми терминами, связанными с онтологией. На примерах легче понять сложные категории.

Во второй главе рассматриваются два варианта технологии разработки онтологии предметной области. Очень важно иметь правила или рекомендации, следуя которым любой инженер по знаниям сможет разработать онтологию по заданной предметной области. Такие правила полезны студентам при выполнении лабораторных работ.

Третья глава посвящена дескрипционным логикам – формализмам, лежащим в основе онтологий. Дескрипционные логики [45, 62] – это модели представления знаний в онтологиях. С ними

тесно связана и процедура вывода новых знаний. В основе ее лежит один из базовых алгоритмов: либо алгоритм, основанный на принципе резолюции [27], либо табло-алгоритм [55, 60]. Если алгоритму, основанному на принципе резолюции, посвящено много работ на русском языке, то найти литературу на русском языке о табло-алгоритме сложно, хотя он в настоящее время является основным для большинства резонеров – машин вывода. В пособии суть табло-алгоритма раскрывается на примерах. Приводится без доказательства ряд теорем, связанных с алгоритмическими проблемами в онтологиях.

Четвертая глава посвящена языкам описания онтологий, ставшим стандартами в области Semantic Web – это OWL, RDF, XML [41, 46, 48, 50]. Рассматривается простой пример описания семьи, его разработка ведется в редакторе Protege 4, а затем описывается на языке OWL.

В пятой главе сначала приводится перечень различных областей, где может быть использована онтология предметной области. Этот перечень основан на обзоре публикаций последних лет в области онтологий. Затем рассматриваются более подробно примеры практического использования онтологий и анализируется целесообразность применения онтологии в том или ином случае.

В конце книги приводится обширный библиографический список публикаций по теме онтология в информационных системах: на русском языке, на иностранных языках и в электронных ресурсах. Читатель в этом списке может найти интересующую его тему.

По ходу изложения материала в конце большинства разделов приведены контрольные вопросы и контрольные задания. Поиск ответов на эти вопросы и выполнение заданий поможет студентам усвоить учебный материал.

*Благодарности.* Автор выражает благодарность рецензентам Каширину И.Ю., Ручкину В.Н., Пылькину А.Н., которые помогли выявить недочеты в пособии, дали хорошие советы по улучшению качества изложения материала. Особую благодарность хочется выразить коллеге Благодаровой И.А. за неоценимую помощь в оформлении рукописи, а также поблагодарить студентов, прослушавших этот курс, за выявление ошибок в тексте.