

# МЕТОДИКА КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ

И.Т. Давыденко, А.В. Федотова, М.Н. Святкина  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий,  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
Минск, Республика Беларусь; Москва, Российская Федерация  
E-mail: {davydenko}@bsuir.by

*В данной статье рассматриваются три подхода к коллективному проектированию баз знаний интеллектуальных систем, основанных на использовании семантической технологии проектирования баз знаний интеллектуальных систем OSTIS.*

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективность интеллектуальной системы в первую очередь определяется объемом и качеством содержащихся в них формализованных экспертных знаний, как декларативных (теоретических), так и процедурных (практических навыков). База знаний должна содержать в себе всю информацию, необходимую агентам, работающим над семантической памятью, для организации коллективной деятельности по решению задач, с которыми должна справляться интеллектуальная система. На сегодняшний день существует ряд проблем, в области формирования баз знаний [1]: доступность семантического контента; доступность баз знаний и средств их разработки; эволюция баз знаний; масштабируемость баз знаний; мультязычность баз знаний; стабильность баз знаний; визуализация баз знаний.

Эти проблемы обусловлены следующими недостатками существующих технологий проектирования баз знаний:

- сложность языков представления знаний;
- неоднородность и ограниченность моделей представления знаний;
- ограниченность или отсутствие средств верификации и отладки баз знаний;
- плохая отчуждаемость баз знаний в силу привязки к инструментарию;
- ограниченность или отсутствие возможности интеграции баз знаний, что влечет за собой ограничения на расширение базы знаний, отсутствие общих стандартов совместимости уже разработанных фрагментов баз знаний [2].

Все эти недостатки порождают еще одну проблему – недостаточное количество квалифицированных инженеров баз знаний, которая возникает из-за высоких требований к разработчикам.

В качестве решения вышеуказанных проблем предлагается технология компонентного

проектирования баз знаний, основанная на унифицированных семантических сетях с базовой теоретико-множественной интерпретацией. Данная технология представляет собой комплекс моделей, инструментальных средств и методов проектирования баз знаний.

В основе предлагаемой технологии лежат следующие основные принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) [3]:

- поэтапное эволюционное проектирование баз знаний на основе быстрого прототипирования;
- ориентация на коллективное проектирование баз знаний в рамках Open Source проекта;
- ориентация на семантическое представление знаний;
- унификация моделей баз знаний интеллектуальных систем;
- модульное проектирование на основе библиотек типовых многократно используемых компонентов.

## I. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ

В рамках семантической технологии проектирования баз знаний выделяют три основных метода разработки баз знаний.

1. Тест-ориентированный метод разработки баз знаний. Данный метод основывается на реализации стартового диалога с конечным пользователем системы. На первом этапе проектирования базы знаний исследуются запросы пользователей к проектируемой базе знаний и составляется тестовый сборник вопросов, охватывающий вопросы пользователей по рассматриваемой предметной области, что предполагает выделение семантически полного набора вопросов, ответы на которые должны содержаться в первой версии базы знаний. На следующем этапе все вопросы систематизируются и объединяются в классы. Далее на все вопросы, входящие в тестовый

сборник записываются ответы, затем они переводятся на формальный язык. В процессе формализации ответов на вопросы выделяются ключевые узлы описываемой предметной области. Таким образом формируется первая версия базы знаний. Затем сборник вопросов расширяется и база знаний развивается эволюционно. Такой метод проектирования баз знаний достаточно удобен при разработке баз знаний систем справочного назначения. К достоинствам данного подхода можно отнести эволюционное развитие базы знаний, которое позволяет быстро получить первый прототип.

2. Метод поэтапной формализации, основанный на семантической структуризации исходных документов. Данный подход к разработке баз знаний основывается на использовании в качестве источника информации для формализации некоторого документа (книги, справочника, учебника, энциклопедии и т.п.). В качестве подходов к декомпозиции процесса проектирования можно выделить следующие: 1) выделение ветвей проектирования, соответствующих содержательной декомпозиции материала исходного документа (разделение на главы, параграфы, части и т.п.) вплоть до атомарных разделов. В данном случае каждый атомарный раздел документа соответствует атомарному разделу проектируемой базы знаний; 2) проектирование семантической модели базы знаний заключается в детальной структуризации базы знаний, т.е. рассматривать структуру базы знаний, как иерархическую систему взаимосвязанных друг с другом предметных областей, представляемых в базе знаний. При таком рассмотрении процесса проектирования модели базы знаний можно выделить отдельные направления работ, соответствующие различным видам структуризации базы знаний, таких как построение теоретико-множественной онтологии описываемой предметной области, построение логической онтологии предметной области, построение онтологии системы высказываний предметной области, построение терминологической онтологии предметной области, и т.д.

3. Метод компонентного проектирования баз знаний, основанный на модели глобального семантического пространства человеческих знаний. Суть данного подхода заключается в использовании библиотеки многократно используемых компонентов баз знаний, пополняемой авторами баз знаний. Основой интеграции для всех компонентов служит унифицированная модель представления знаний с использованием SC-кода [4]. Достоинством данного подхода является максимальное сокращение сроков разработки базы знаний. Фактически процесс разработки базы знаний сводится к выбору инженером необходимых компонентов баз знаний из библиотеки, а затем их интеграции в единое семантическое пространство (принципы и подходы к интеграции знаний рассмотрены в работе [5]). Недостающие

фрагменты базы знаний разрабатываются одним из приведенных выше методов.

## II. СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ

При коллективном инжиниринге знаний любая база знаний рассматривается как результат консенсуса группы специалистов о модели некоторой области знаний, что должно быть обеспечено соответствующими средствами проектирования [1]. Для эффективной организации проектирования баз знаний интеллектуальных справочных систем необходимо включать в состав основной системы в качестве подсистем следующие компоненты:

- интеллектуальную подсистему поддержки проектирования и сопровождения системы: help-систему информационного обслуживания разработчиков баз знаний; интеллектуальную систему автоматизации проектирования;
- интеллектуальную подсистему управления проектированием и сопровождением системы.

К средствам проектирования также относятся:

- средства верификации баз знаний, включающие пополняемую библиотеку команд и операций верификации баз знаний;
- средства анализа качества баз знаний, позволяющие определить такие характеристики баз знаний как полнота, связность, информативность;
- средства редактирования баз знаний, решающие проблему синхронизации редактирования семантической модели базы знаний и соответствующего фрагмента ее исходного текста несколькими разработчиками;
- средства поддержки коллективной разработки баз знаний.

1. Ефименко, И. В., Хорошевский, В. Ф. Онтологическое моделирование экономики предприятий и отраслей современной России: Часть 1. Онтологическое моделирование: подходы, модели, методы, средства, решения : препринт WP7/2011/08 (ч. 1) / И. В. Ефименко, В. Ф. Хорошевский ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. – 76 с.
2. Ивашенко, В. П. Семантические модели и средства интеграции и отладки баз знаний / В. П. Ивашенко // Материалы международной научно-технической конференции «OSTIS-2012» – Минск, 2012. –С. 193-204
3. Проект OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2014. – Режим доступа: <http://ostis.net/>. – Дата доступа: 24.08.2014.
4. Голенков, В.В., Гулякина Н.А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем . – В кн Междунар. научн.-техн. конф. "OSTIS-2011". Материалы конф. [Минск, 10-12 февр. 2011 г.]. – Минск: БГУИР, 2011, с. 21-59.
5. Ивашенко В.П. Унифицированное представление и интеграция знаний/ В. П. Ивашенко // Материалы международной научно-технической конференции «OSTIS-2013» – Минск, 2013.