

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОНСТРУКТОРСКИХ ЗНАНИЙ.

С.В. Лободин, Д.М. Фоменко, В.Г. Неня, С.А. Щеглов

Эффективная экспертная поддержка разрабатываемой интеллектуальных САПР невозможна без выбора рационального способа представления инженерных знаний конструктора конкретной предметной области.

Можно сформулировать две группы требований к системе представления инженерных знаний. Требования первой группы предполагают универсальность, целостность и открытость системы представления знаний. Эта группа требований способствует повышению эффективности и высоким эксплуатационным характеристикам разрабатываемой системы. Вторая группа требований регламентирует функциональные возможности системы и является определяющей при практическом использовании САПР. Требования второй группы подразумевают обеспечение адекватности отображения предметной области; естественной формы описания предметной области и удобным интерфейсом; многоуровневости описания предметной области, динамическим изменением системы знаний; сочетания процедурных и декларативных методов в одной системе знаний.

Различают два типа инженерных знаний, определяющих способы их формального представления (декларативные и процедурные знания). Декларативный подход к описанию знаний более понятен экспертам в конкретной предметной области, но вместе с тем требует создания процедур поиска решений в зависимости от поставленных целей. Процедурный подход к представлению знаний позволяет достаточно просто получить требуемое решение, но вызывает необходимость дополнительной работы эксперта по соответствующей интерпретации предметной области. Он также менее нагляден по сравнению с декларативным.

К декларативному способу представления знаний можно отнести логический метод и семантические сети. Типичным представителем процедурного способа являются продукционные системы. Фреймовый способ представления знаний определенным образом сочетает в себе декларативный и процедурный подходы.

Следовательно, выбор того или иного способа представления знаний во многом определяется информационной спецификой описываемой предметной области и того класса задач, которые предстоит решать с использованием создаваемой базы знаний.

Анализ литературных источников позволил выделить минимальный состав знаний, необходимых конструктору при проектировании технических объектов практически любой предметной области: свойства объектов конструирования, окружения и пространственно-временные соотношения между

ними; условия синтеза объектов конструирования, содержащих описания структурных элементов, образующих синтезируемый объект, их окружения, а также пространственно-временные отношения между ними и порядок этих отношений; зависимости между свойствами объектов конструирования всех уровней иерархии; зависимости между свойствами, объектами и пространственно-временными отношениями объектов.

Среди основных форм традиционного представления конструкторских знаний можно выделить следующие: текст, графическое изображение, формулы и таблицы. Более подробный семантический анализ основных форм представления знаний выделяет конкретные виды конструкторских знаний.

При углубленном рассмотрении основных видов и форм традиционного представления инженерных знаний можно выделить следующие их особенности: отсутствие универсальной теории, адекватно описывающей процессы конструирования, не позволяет сформулировать знания о предметной области в виде единой строгой математической модели и форме наиболее подходящей для машинной обработки; эмпирический характер большинства конструкторских знаний ограничивает возможность их обобщения, снижает степень их достоверности и тем самым приводит к нечеткости знаний; зависимость количественных знаний от конкретных производственных условий существенно влияет на проектное решение для различных производств; отсутствие научно-обоснованной систематизации и структуризации при изложении знаний конструирования в учебниках и монографиях; описание объектов и ситуаций на качественном языке, т.е. с использованием смысловой информации, которая не может быть представлена количественно; большой объем инженерных знаний, которые в различных источниках зачастую неодинаковы, дублируют, дополняют, а иногда и противоречат друг другу; существование постоянного процесса эволюции конструкторских знаний; преобладание декларативного характера описания знаний над процедурным; многозначность и многообразие терминов и отсутствие единства по терминологическим вопросам.

Многообразие и особенности видов и форм знаний конструирования таковы, что невозможно указать единого способа представления знаний, эффективного для всех видов и форм знаний. Следовательно, наиболее целесообразным является смешанный способ представления знаний, в котором одновременно присутствует декларативная и процедурная информации. Наиболее логичным с этой точки зрения представляется способ организации знаний о предметной области в виде фреймовых моделей, построенных над семантическими сетями, что позволяет эффективно сочетать в модели знаний преимущества различных систем представления.

Таким образом, актуальным является создание оригинальной системы представления и манипулирования конструкторскими знаниями, позволяющая реализовать в себе все вышеописанные принципы построения системы знаний с учетом особенностей, присущих различным типам инженерных знаний.