

ПОЛУЧЕНИЕ И СТРУКТУРИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Королева Л.А., Панюшкина О.В., Гусенкова К.В.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
Россия, г. Владивосток*

Рассматриваются модели представления знаний и методы построения наиболее распространенных современных интеллектуальных систем - систем, основанных на знаниях, применительно к проблемной области «Технология швейных изделий».

The models of knowledge representation and methods of construction of the most common modern intelligent systems which are based on knowledge, with respect to the problem area of "Technology of garments."

В настоящее время происходит мощная интеграция средств традиционного проектирования с интеллектуальными системами и технологиями. Действующие подсистемы САПР одежды не содержат элементов интеллектуализации и экспертных систем (ЭС). Однако в ведущих вузах отрасли решаются задачи по созданию и наполнению специализированной информацией баз данных и баз знаний (БЗ) проблемных областей (ПрО) художественного моделирования, конструирования, технологии швейных изделий и материаловедения. Исследования подсистемы Технолог на предмет интеграции и интеллектуализации до настоящего времени не проводились.

В условиях современного проектирования одежды выбор методов технологической обработки реализуется на основе опыта и знаний специалистов различного уровня квалификации. Решение проблемы полноты и качества знаний возможно за счет перехода к индустрии интеллектуальных систем (ИнСист), ориентированной на пополнение САПР, в том числе одежды, множеством высококачественных специальных знаний о соответствующей проблемной области с целью интеллектуализации системы. Этому в значительной степени способствуют возможности инженерии знаний, связанной с разработкой моделей и методов переноса знаний из различных источников в систему, получившую название экспертной системы или системы, основанной на знаниях.

Таким образом, целью данного исследования является извлечение и структурирование знаний проблемной области «Технология швейных изделий» (ТШИ) для проектирования ЭС Технолог.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить методологический подход к разработке ЭС Технолог;
- выявить теоретические аспекты разработки онтологии исследуемой проблемной области;
- выбрать модель представления знаний, в наибольшей степени отвечающей предъявленным требованиям данного исследования;
- изучить процесс получения и структурирования знаний в ИС; проанализировать методы и модели получения данных;
- сформировать понятийную структуру онтологии проблемной области ТШИ.

Разработка и внедрение ЭС требует формирования специализированных баз знаний, диагностики и систем поддержки решений. Знания - самое кардинальное понятие в искусственном интеллекте. У понятий «знания» и «данные» много общего. Однако знания имеют более сложную структуру, чем данные, полученные эмпирическим путем. Переход от данных к знаниям является вполне закономерным следствием развития и усложнения информационных структур, обрабатываемых средствами IT-технологий. Мощность любой интеллектуальной системы определяется, в первую очередь, мощностью базы знаний и возможностью ее пополнения. Способ представления знаний в интеллектуальных системах характеризуют моделью представления знаний.

В результате сравнительного анализа моделей представления знаний (продукционная; сетевая модель; фреймовая) установлено, что фреймовая модель в наибольшей степени отвечает предъявленным требованиям и может обеспечить их выполнение. Эта модель универсальна в использовании, имеет многоуровневую структуру представления данных, быстрый и прямолинейный доступ к информации, отображает взаимосвязи между объектами, что отвечает требованиям ИСАПРО, ее подсистем, в том числе экспертной системы Технолог.

Реализация фреймовой модели возможна на основе онтологического подхода, который включает разработку онтологии исследуемой проблемной области ТШИ. Знания требуют дополнения, структурирования и представления их в адаптированном для информационных систем виде, тем самым, возникает потребность в разработке онтологий. Онтология — это базы знаний специального типа, которые могут «читаться», «пониматься», «отчуждаться» от их разработчика и/или физически разделяться пользователями.

Наиболее ответственным и сложным этапом при разработке интеллектуальных систем является построение базы знаний. Этот процесс сопровождается переносом компетентности экспертов на инженеров по знаниям (или аналитиков), которые обеспечивают проведение предпроектных этапов разработки ЭС, заключающихся в анализе проблемной области, извлечении знаний из экспертов и других источников знаний и их структурировании.

Выделяют три фазы процесса приобретения знаний, отражающих изменение функций участников разработки ЭС на данном этапе (т.е. инженера по знаниям и эксперта):

- предварительная фаза предполагает извлечение знаний из различных источников знаний на предпроектных этапах разработки ЭС, включающих идентификацию решаемой проблемы, получение знаний, структурирование;

- начальная фаза включает приобретение знаний на этапе реализации текущего прототипа ЭС и наполнение ЭС знаниями об области экспертизы;

- фаза наполнения ориентирована на приобретение знаний, выполняемое на этапах реализации и тестирования и связанное с проверкой полноты и непротиворечивости знаний, используемых в ЭС.

Самой сложной является фаза извлечения знаний. В отличие от других фаз ее процессы не поддаются формализации и до сих пор остаются больше искусством, чем наукой. В процессе извлечения знаний важную роль играют методы, с помощью которых они могут быть получены из источников знаний:

- коммуникативные (источник знания 1-го типа - человек);
- текстологические (источник знаний 2-го типа - книги, справочники, инструкции и т.д.);

- методы получения знаний из БД (источник знаний 3-го типа - базы данных и другие электронные носители).

При установлении знаний проблемной области ТШИ преимущественно использованы источники знаний 3-го типа. Таковыми следует считать разработанные во ВГУЭС базы данных методов технологической обработки верхней одежды (БД МТОВО) поясной и плечевой групп, организованные в электронные справочники методов технологической обработки верхней одежды. В свою очередь данные источники знаний формировались на основе источников 1-го и 2-го типа.

К характерным свойствам онтологии можно отнести:

- общность понятий – независимость понятий от специфической области приложения;

- краткость – полезность и четкость собранной в онтологии информации;

- документированность формального определения – отсутствие циклов между определениями онтологии.

При проектировании онтологии необходимо соблюдать следующие требования:

- Ясность (Clarity) – онтология должна эффективно передавать смысл введенных терминов;

- Согласованность (Coherence) – все определения должны быть логически непротиворечивы;

- Расширяемость (Extendibility) – онтология должна быть спроектирована так, чтобы обеспечивать использование разделяемых словарей

терминов, допускающих возможность монотонного расширения и/или специализации без необходимости ревизии уже существующих понятий;

- Минимум онтологических обязательств (minimal ontological commitment) – онтология должна содержать только наиболее существенные предположения о моделируемом мире, чтобы оставлять свободу расширения и специализации;

- Минимум влияния кодирования (Minimal encoding bias) – концептуализация, лежащая в основе создаваемой онтологии, должна быть специализирована на уровне представления, а не символьного кодирования.

На практике разработка онтологии, в том числе проблемной области «Технология швейных изделий», включает:

- определение классов в онтологии;
- расположение классов в таксономическую иерархию (подкласс – надкласс);
- определение слотов и описание допускаемых значений этих слотов; заполнение значений слотов экземпляров.

Для того чтобы преобразовать данные предметной области о методах соединения деталей одежды в базу данных проблемной области ТШИ посредством онтологии, в ходе исследования было принято решение отойти от общепринятой классификации и названий срезов основных деталей, деталей прокладки и приклада. Это позволяет осуществлять поиск МТО по заданным параметрам: цельновыкроенность деталей; способ обработки среза; способ закрепления среза; вид материала; наличие вспомогательных деталей (планки, обтачки, тесьма, косая бейка, лея и т.д.); ориентация основных деталей (левая и правая части), способ установки фурнитуры (автоматический, ручной); способ выполнения закрепок (автоматический, ручной). Поиск производится независимо от ассортимента (пальтово-костюмный, платьено-блузочный), группы (плечевая, поясная), вида изделия (брюки, юбки, платья, пальто и т.д.).

В ходе данного этапа исследования сформирована понятийная структура онтологии проблемной области ТШИ с выделением классов, подклассов и слотов. В качестве класса определены «Технологические узлы», подкласса – «Срезы», слотов – «Способы обработки срезов». В качестве примера рассмотрен класс «Застежки», в котором выделены подклассы – «Внешние срезы основных деталей», «Внешние срезы неосновных деталей», «Внутренние срезы неосновных деталей» и «Горизонтальные срезы». В подклассах выделены слоты, определяющие способы обработки (рисунок 1). Например, внешний срез борта может быть: не обработан, цельновыкроенный, обметан, окантован, обтачан.

Таким образом, в ходе данного исследования сформирована понятийная структура онтологии проблемной области ТШИ на основе источников данных третьего типа. Это позволит в дальнейшем объединить организованные данные о методах соединения деталей одежды в единую интеллектуальную систему (экспертную систему Технолог) с целью повышения эффективности проектных работ за счет сокращения времени ожидания результатов и уменьшения

зависимости от знаний специалистов, которые могли исказить представление о решаемой задаче и интерпретации результатов.

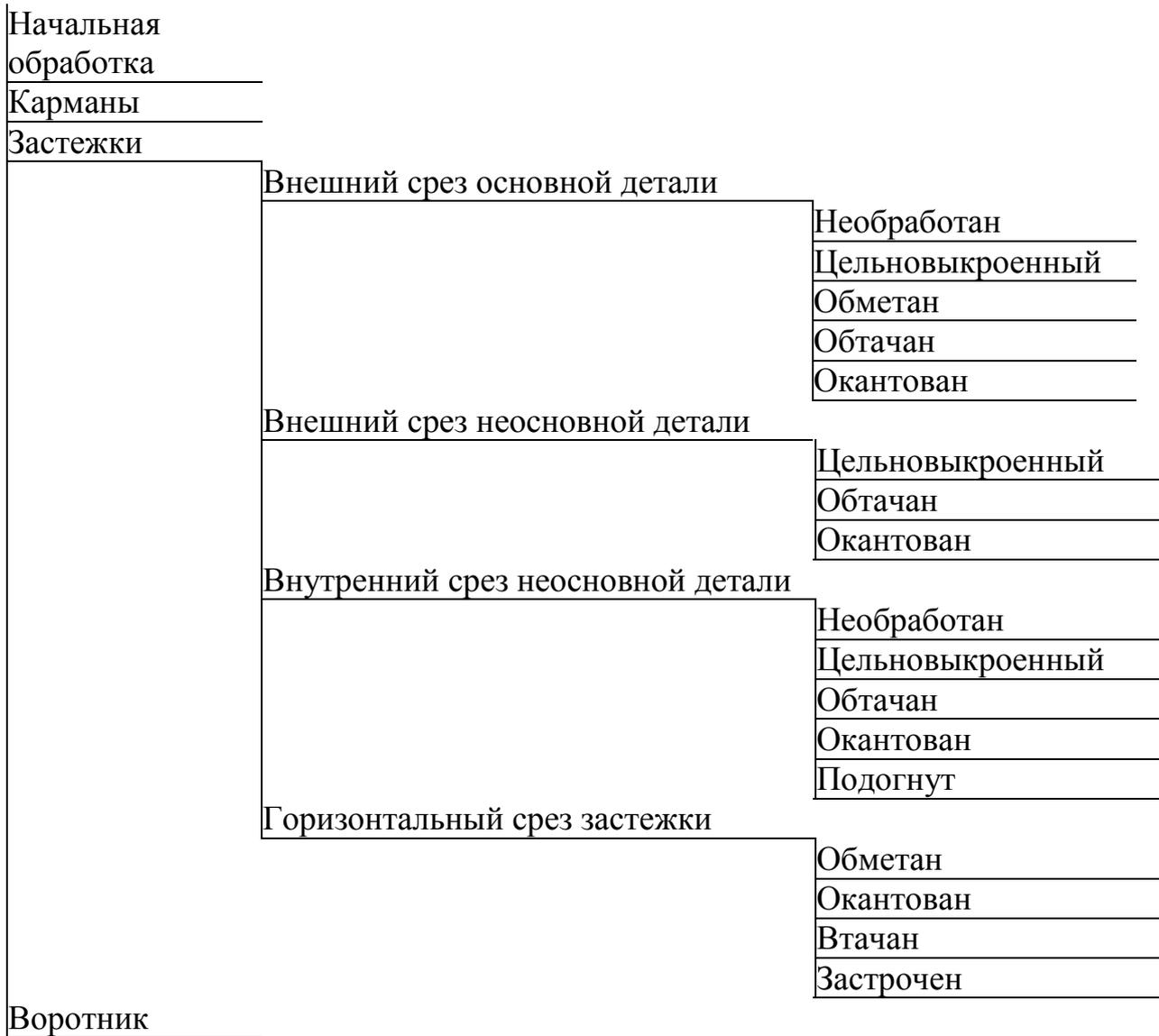


Рисунок 1- Фрагмент понятийной структуры проблемной области «Технология швейных изделий» (класс - застежки)