

ВВЕДЕНИЕ В ОНТОЛОГИЮ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Л.А. Королева, А.В. Подшивалова

В настоящее время значительно увеличивается поток информации, появилась необходимость поиска новых способов ее хранения, представления, формализации и систематизации, а также автоматической обработки. Таким образом, растет интерес к всеобъемлющим базам знаний, которые возможно использовать для различных практических целей. Как результат, на фоне вновь возникающих потребностей развиваются новые технологии, призванные решить заявленные проблемы. Особую важность приобретает обеспечение эффективного использования данных с применением интеллектуальных средств их анализа и представления.

Полезность знаний в выборе того или иного решения выше в том случае, когда эти знания систематизированы и формализованы. Направлением настоящего исследования является систематизация и формализация знаний в области текстильного материаловедения. Специалистами швейной отрасли создаются и наполняются соответствующей информацией базы данных и базы знаний, относящиеся к предметной области конструирования и технологии изготовления одежды. Предлагаются решения единого способа структурирования информации и создания интегрированной информационной среды проектирования. Однако, автоматизация этапа выбора пакета материалов для проектируемого изделия в рамках интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды (ИСАПРО), а также вопросы комплексного учета свойств материалов на этапах проектирования, как правило, остаются без внимания. Связано это с известными трудностями: новые технологии и современные тенденции ведут к постоянному обновлению ассортиментного ряда текстильных материалов; появляются специфические материалы для одежды различного назначения; широко применяются разнообразные эффекты обработки поверхности. Тогда как учет свойств материалов в процессе проектирования является одним из главных факторов,

определяющих соответствие изделий предъявляемым требованиям. В связи с этим особый интерес и значимость представляет компьютеризация знаний в области текстильного материаловедения и, как следствие, интеллектуализация ИСАПРО на этапе формирования пакета материалов для проектируемого изделия.

На кафедре Сервиса и моды Владивостокского государственного университета экономики и сервиса ведутся исследования по разработке ИСАПРО, структура которой состоит из четырех взаимосвязанных подсистем: Художник, Материаловед, Конструктор, Технолог [1]. Для решения поставленных в работе задач предлагается сформировать принципиально новую в автоматизированном проектировании одежды подсистему Материаловед. Результатом работы подсистемы Материаловед является электронная конфекционная карта с указанием пакета материалов для проектируемого изделия и конкретных показателей свойств материалов, практическими рекомендациями по учету свойств выбранных материалов в процессе проектирования на различных этапах, в том числе на этапе конфекционирования.

В условиях современного проектирования одежды выбор пакета материалов производится на основе опыта и знаний специалиста. Задача интеллектуализации ИСАПРО на этапе выбора пакета материалов для проектируемого изделия может быть реализована формированием соответствующей экспертной системы (ЭС). Экспертная система - это система искусственного интеллекта, содержащая накопленные знания специалистов в определенной предметной области. В состав ЭС входят база знаний (БЗ) и база данных (БД). Между этими базами происходит обмен информацией посредством машины логического вывода, функций общения, объяснений и приобретенных знаний. База знаний позволяет отвечать на такие вопросы из определенной предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе данных.

При разработке базы знаний предметной области «Материаловедение швейного производства» решено применить онтологический подход. Под *онтологией* будем понимать формальное явное описание понятий в рассматриваемой предметной области (*классов*), свойств каждого понятия,

описывающих различные свойства и атрибуты понятия (*слов*) и ограничений, наложенных на слоты (*фацетов*). Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров классов образует базу знаний.

Основным преимуществом онтологического инженеринга (то есть процесса проектирования и разработки онтологии) в управлении знаниями является целостный подход к автоматизации предприятия. При этом достигаются:

- Системность — онтология представляет целостный взгляд на предметную область;
- Единообразие — материал, представленный в единой форме гораздо лучше воспринимается и воспроизводится;
- Научность — построение онтологии позволяет восстановить недостающие логические связи во всей их полноте.

В центре онтологии находятся классы, они описывают понятия предметной области. Класс может иметь подклассы, которые представляют более конкретные понятия, чем надкласс. На практике разработка онтологии включает [2]:

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

Выделяют некоторые фундаментальные правила разработки онтологии:

- 1) Не существует единственно правильного способа моделирования предметной области — всегда существуют жизнеспособные альтернативы;
- 2) Разработка онтологии — это обязательно итеративный процесс;
- 3) Понятия в онтологии должны быть близки к объектам (физическим или логическим) и отношениям в интересующей предметной области.

Среди нескольких жизнеспособных альтернатив необходимо определить, какая поможет лучше решить поставленную задачу и будет более наглядной, более расширяемой и более простой в обслуживании. В нашем случае онтология используется для содействия коммуникации между экспертами в предметной

области, а также между экспертами и системой, основанной на знаниях, поэтому в онтологии отражается точка зрения эксперта на предметную область.

На первом этапе работы определена предметная область, которую будет охватывать онтология, – «Материаловедение швейного производства». Проектируемая онтология будет составлять основу базы знаний, входящей в состав экспертной системы по формированию пакета материалов на проектируемое изделие.

На следующем этапе работы сформулированы задачи для составляемой онтологии:

- Структуризация и формализация знаний исследуемой ПО в рамках определенного масштаба;
- Предоставление ответов на различные тематические запросы;
- Отображение взаимосвязей между понятиями предметной области.

Далее выбраны типы вопросов, на которые должна дать ответы база знаний, основанная на онтологии:

- Какие свойства материала следует учитывать при его выборе?
- Материал арт. X относится к группе пальтовых или платьево-блузочных материалов?
- Соответствует ли подкладочный материал арт. X основному материалу арт. Y?
- Какой утепляющий материал наиболее оптимально подойдет основному материалу арт. X?

И т.д.

Следовательно, онтология будет включать информацию о различных свойствах материалов и их характеристиках, видах и ассортиментных группах материалов, рекомендуемых сочетаниях основного и дополнительных материалов и т.д.

На текущем этапе исследования разрабатывается иерархия классов и определяются свойства понятий (слоты). Из нескольких возможных подходов для разработки иерархии классов – нисходящего, восходящего и комбинированного –

как наиболее простой выбран последний. Процесс комбинированной разработки – это сочетание нисходящего и восходящего подходов: сначала определяются более заметные понятия, а затем соответствующим образом они обобщаются и ограничиваются. Простота подхода определяется тем, что понятия, находящиеся «посередине», имеют тенденцию быть самыми наглядными в предметной области. Иерархия классов зависит от возможных способов применения онтологии, уровня детализации, необходимого для приложения, личных предпочтений и иногда от требований по совместимости с другими моделями.

С точки зрения формирования пакета материалов для изделия очевидно выделение таких классов онтологии как *Материал* и *Одежда*. Рассмотрим, каким образом возможна структуризация всех видов текстильных материалов для одежды, входящих в выделенный класс *Материал* и представляющих его экземпляры. Как известно, при изучении и практическом применении ассортимента текстильных материалов используются разные классификации: стандартная, преискурантная (торговая), учетная, межотраслевая [3]. При этом только межотраслевая отличается единым принципом классификации, в ней предложено кодирование материалов по основному эксплуатационному признаку – назначению. Учитывая назначение материалов и особенности их использования, можно сформировать обоснованную систему оценки качества этих материалов, что послужит правильному решению проблемы конфекционирования материалов в пакете одежды. Настоящее исследование охватывает лишь часть всего ассортимента материалов для одежды, как по ассортиментным группам, так и по сезонности и половозрастному признаку, а именно: ассортимент текстильных материалов для женской одежды сорочечно-платьевой; платьево-костюмной; плащевой и пальтовой групп.

Предлагается, например, класс *Материал* разделить на подклассы (по выполняемой роли в пакете): *Основной материал*, *Подкладочный материал*, *Прокладочный материал*, *Утепляющий материал*, *Скрепляющий материал*, *Отделочный материал*, *Одежная фурнитура* (Рисунок 1). Поскольку материалы, входящие в каждый из выделенных подклассов имеют явные отличия, то и

дальнейшую их структуризацию предлагается вести по разным признакам. Например, класс *Прокладочный материал* по назначению можно разделить на подклассы: *Для изделий платьево-блузочного ассортимента* (сорочки, блузки и т.д.) и *Для изделий пальтово-костюмного ассортимента* (пальто, костюмы и т.д.), а класс *Утепляющие материалы* поделить по виду материала на подклассы: *Вата, Ватин, Синтепон, Утеплители, Клееные объемные полотна*.

Выделив некоторое количество классов, необходимо описать внутреннюю структуру понятий, т.е. определить слоты этих классов. Так, слотами для класса *Вата* будут являться: **влажность, упругость, засоренность, средняя плотность, цвет**, а для класса *Ватин*: **поверхностная плотность, ширина, толщина, волокнистый состав**. По способу производства класс *Ватин* можно разделить на подклассы: *Трикотажный, Холстопрошивной, Иголпробивной*. При этом для двух последних будет иметь место дополнительный слот **тип выработки** (т.е. из волокнистого холста или на каркасе).

Заключительным этапом разработки онтологии является создание отдельных экземпляров классов в иерархии. Отдельные экземпляры – это самые конкретные понятия, представленные в базе знаний. В соответствии с целями применения онтологии в нашем случае экземплярами являются конкретные материалы. Для определения отдельного экземпляра класса требуется:

- 1) выбрать класс;
- 2) создать отдельный экземпляр этого класса;
- 3) ввести значения слотов.

Разработанная на основе проектируемой онтологии база знаний позволит сделать выбор пакета материалов для проектируемого изделия максимально объективным, не зависящим от квалификации инженера и влияния внешних факторов, которые непосредственно не связаны с решаемой задачей. Таким образом, применение ЭС обеспечит большую эффективность интегрированного автоматизированного процесса проектирования одежды и повысит качество готового изделия.

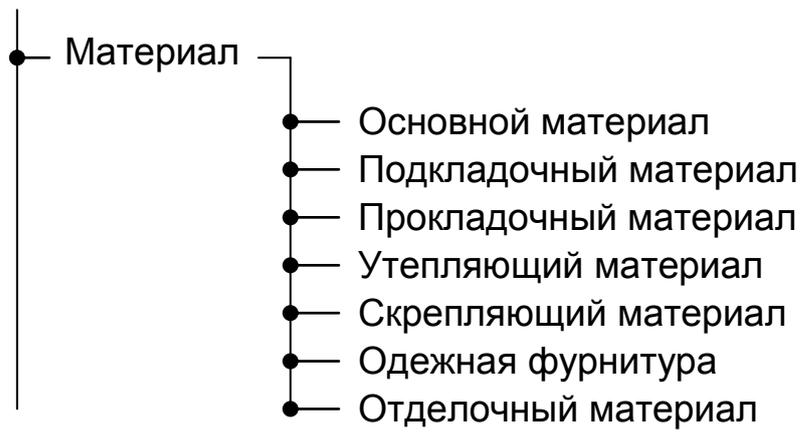


Рисунок 1. Подклассы класса *Материал*