

ТЕЗАУРУС КАК ОСНОВА КОММУНИКАЦИЙ В РАМКАХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР ОДЕЖДЫ

Королева Л.А., Панюшкина О.В.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru

В работе разработан тезаурус интегрированной САПР одежды. Тезаурус представляет собой систематизированную совокупность понятий определенной отрасли науки, отражающих логические связи между терминами. Эти связи основываются на классовой иерархии, родо-видовых и ассоциативных связях. Тезаурус предметной области «Технология швейных изделий» разработан для целей интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды на этапах разработки описания проектируемого изделия, формирования конфекционной и технологической карт, выполнения конструкторских работ. Использование тезауруса позволяет обеспечить общей терминологией предметной области с целью использования всеми подсистемами интегрированной САПР одежды, получить точные и непротиворечивые определения каждого термина, обеспечить ответ на множество вопросов о данной предметной области, применить тезаурус как основу для реализации голосового интерфейса. При этом значительно сокращается время на проектирование, повышается качество проектируемого объекта. Созданная терминологическая система также может стать основой для создания разговорников и словарей, позволяющих сделать профессиональную терминологию доступной и понятной в международной профессиональной среде.

Ключевые слова: информационная система, терминологический словарь, терминологическая система, тезаурус, термины предметной области, классовая иерархия, ассоциативные связи

THESAURUS AS THE BASIS OF COMMUNICATIONS UNDER THE INTEGRATED CAD OF CLOTHING

Koroleva L.A., Panyushkina O.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru

During work, the thesaurus of integrated CAD of clothing was designed. A thesaurus is a systematic set of concepts particular branch of science, reflecting the logical relationships between terms. These relationships are based on the class hierarchy, generic-specific and associative relationships. Thesaurus for Technology of garments was designed for the purposes of the integrated system of computer-aided design of clothes on the stages of development of the designed product, formation of confection and technological cards, performing design work. Using the thesaurus allows to provide common terminology to the subject area in order to use all the subsystems of integrated CAD of clothing, to get accurate and consistent definition of each term, to give an answer to many questions on this subject area, and to use a thesaurus as the basis for the implementation of the voice interface. This significantly reduces design time and improves the quality of the designed object. The created terminology system can also be the basis for the creation of dictionaries and phrase books designed to make the professional terminology accessible and understandable in an international professional environment.

Keywords: information system, glossary of terms, terminology system, thesaurus, terms of subject area, the class hierarchy, associative links

Одним из способов качественного уровня подготовки высококвалифицированных специалистов в системе образования и науки является создание, внедрение и использование современных информационных технологий, интеллектуальных систем обработки, поиска данных и знаний в различных предметных областях [8], например «Технология швейных изделий» (ТШИ).

Исследования данной направленности проведены во многих областях знаний, таких как самолетостроение [1], наноконпозиционные материалы [2], бетоноведение [8], дизайн одежды [9].

В условиях введения санкций в отношении российской экономики очевидным становится более интенсивное и эффективное развитие промышленного производства,

в том числе швейного. Появление и использование новых видов текстильных материалов, технологий обработки и оборудования, в том числе систем автоматизированного проектирования швейных изделий, сделали необходимым проведение логического анализа, структурирования и создания терминологической системы (тезауруса) предметной области «Технология швейных изделий» для целей интегрированной САПР одежды.

Современные САПР – это сложнейшие программные комплексы, освоение которых может затрудняться из-за сложного интерфейса. Для преодоления этой проблемы ведущие разработчики САПР ставят перед собой задачи, включая создание систем, способных общаться с пользователем на тривиальном языке, что позволит значительно облегчить

освоение сложных САПР. Наличие в арсенале САПР тезауруса предметной области приблизит решение указанной проблемы [1].

Проектирование онтологий и связанное с ним исследование стадийности и формализмов в онтологическом пространстве предметной области ТШИ проведено для целей интегрированной САПР одежды при реализации функций интеллектуальных информационных систем «Художественное проектирование», «Материаловедение швейного производства», «Технология швейных изделий» [3–5].

Проведение данных этапов исследования осложнялось слабой формализованностью предметной области ТШИ, зависимостью от оценок авторитетных экспертов, наличием большого количества трактовок, гостированием малого числа терминов, частым появлением новых терминов, «устареванием» ранее используемых.

Онтологический анализ начинается с составления словаря терминов, который используется при исследовании характеристик объектов и процессов, составляющих рассматриваемую систему, а также создания системы точных определений этих терминов. Кроме того, документируются основные логические взаимосвязи между соответствующими введенным терминам понятиями. Результатом этого анализа является онтология системы или же совокупность словаря терминов, точных их определений и взаимосвязей между ними.

Под тезаурусом предметной области понимается набор ключевых понятий этой области, связанных между собой определенными семантическими отношениями (синонимы, антонимы). Эти понятия являются основными носителями информации в документах. К ним предъявляются определенные требования [6]:

- научная обоснованность;
- четкость;
- однозначность понимания и толкования;
- соответствие современному уровню научно-технического развития;
- полнота классификации.

От выполнения перечисленных требований будут зависеть однозначность трактовок и практическая целесообразность использования терминов.

Разработка тезауруса обеспечивает удовлетворение одного из важных требований при использовании САПР в практике проектирования – наличие полной, исчерпывающей информации о проектируемом объекте – и включает в себя три основных процесса:

- изучение предметной области;
- выявление основных понятий предметной области;

– разработка точных, непротиворечивых определений.

На теоретико-множественном уровне терминологический фундамент предметной области может быть представлен как целенаправленная система S вида

$$S = \langle M, R, P \rangle,$$

где M – множество элементов системы: терминов и их определений, представляющих понятия (знания) предметной области; R – множество связей между элементами системы – терминами предметной области; P – множество свойств системы, позволяющее достичь заданной цели [8].

Термин как элемент терминологической системы должен быть:

- 1) свободен от субъективности жизненного опыта. Недопустимо, чтобы разные исследователи при произнесении одного термина представляли себе разные вещи;
- 2) однозначен. Недопустимо, чтобы один и тот же термин одной и той же науки описывал в разных случаях разные объекты;
- 3) должен иметь точно определенную область значений, то есть должно существовать строго определенное множество объектов, описываемых этим термином.

Важным свойством элемента терминологической системы является то, что каждый термин имеет строгое определение, и для понимания термина необходимо знать как его собственное определение, так и определения всех терминов, использованных в его определении, вплоть до базовых, неопределяемых понятий.

Связи между элементами системы отражают иерархию понятий в их соотношении друг с другом. Связи между терминами, как и сами термины, определяются отраслевыми специалистами (экспертами) совместно с логиками и лингвистами. Характер установленных связей может быть различным.

Терминология является открытой системой; происходит постоянное наполнение ее новыми элементами при угасании или полном исчезновении других элементов.

Каждое из частных свойств $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ характеризует локальное функциональное качество (например, p_1 – полнота, p_2 – открытость, p_3 – точность, p_4 – избыточность словаря), а вместе они достаточно полно характеризуют систему как целое.

Цель исследования – разработка тезауруса с целью использования всеми подсистемами интегрированной САПР одежды при реализации функций интеллектуальных информационных систем «Художественное проектирование», «Материаловедение швейного производства», «Технология швейных изделий».

Методы исследования: системный подход, системный анализ, поддержка принятия решений, онтологический анализ предметной области.

Результаты исследования и их обсуждение

Терминологический словарь (тезаурус) используется в интегрированной САПР одежды при реализации процессов разработки описания проектируемого изделия, формирования конфекционной и технологической карт, выполнения конструкторских работ.

Тезаурус представляет собой систематизированную совокупность понятий определенной отрасли науки, отражающих логические связи между терминами (рис. 1). Эти связи основываются на классовой иерархии, родовидовых и ассоциативных связях.

Основными единицами тезаурусов являются термины предметной области. Термин является одним или большим числом слов, обозначающих понятие. Понятие рассматривается как единица мысли, формируемая мысленно для отражения всех или некоторых свойств конкретного или абстрактного,

реально существующего или мысленного объекта. Понятия существуют как абстрактные сущности, независимо от терминов, которые их выражают. Понятие предметной области обычно имеет несколько возможных вариантов лексической интерпретации в тексте, которые рассматриваются как синонимы. Среди таких синонимов выбирается дескриптор-термин, который рассматривается как основной способ ссылки на понятие в рамках тезауруса. Другие термины из синонимичного ряда, включенные в тезаурус, называются аскрипторы. Они используются как вспомогательные элементы, помогающие найти подходящие дескрипторы.

Родовидовая связь устанавливается между двумя дескрипторами, если объем понятия нижестоящего дескриптора входит в объем понятия вышестоящего дескриптора (ГОСТ 7.25-2001). Например, «половина брюк» и «полотнище юбки» являются одним из видов «конструктивных деталей поясной одежды», в свою очередь, «конструктивные детали поясной одежды», являются одним из видов «конструктивных деталей одежды», а «конструктивные детали одежды» – одним из видов «конструкции» (рис. 2).

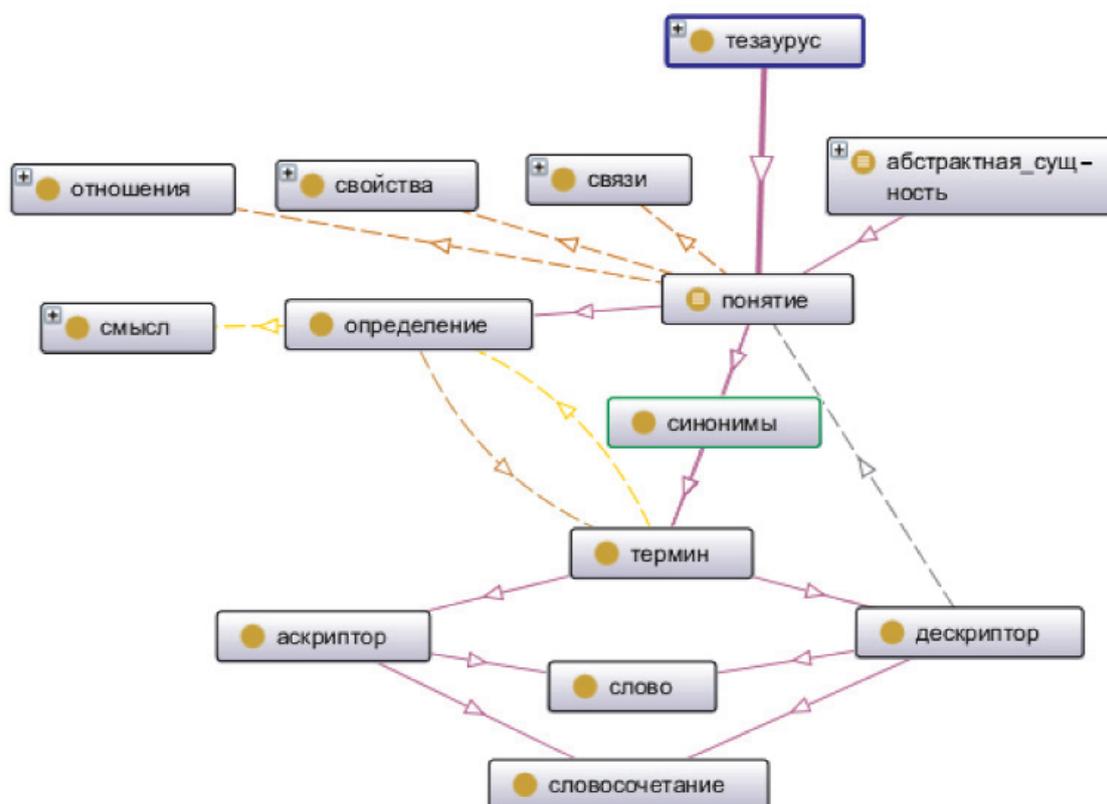


Рис. 1. Модель сущностей и отношений в тезаурусе



Рис. 2. Представление иерархической родовидовой связи между терминами предметной области «Технология швейных изделий»

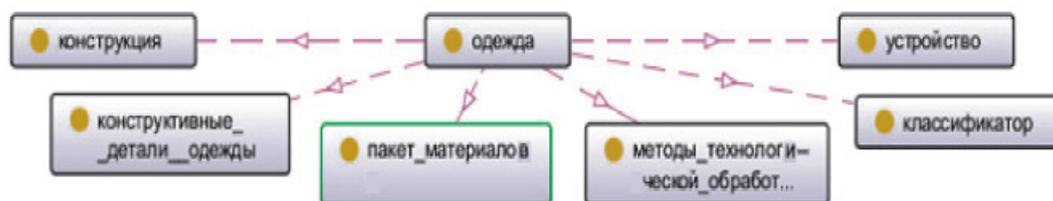


Рис. 3. Представление ассоциативных связей принадлежности между терминами предметной области «Технология швейных изделий»

Отношение ассоциации является неиерархическим и наиболее трудно определяемым. Ассоциативное отношение является объединением отношений, не входящих в иерархические отношения или в отношения синонимии. Допускается включать в ассоциативное отношение все виды отношений, кроме синонимии и отношения «род-вид». Основное назначение установления ассоциативных отношений между дескрипторами тезауруса – указание на дополнительные дескрипторы, полезные при индексировании или поиске. Например, «одежда» – «конструкция», «одежда» – «пакет материалов», «одежда» – «методы технологической обработки» и т.д. Между этими терминами нельзя установить иерархические родо-видовые отношения (например, «конструкция» не является одним из видов «одежды») и они не являются синонимами, но состоят в отношениях принадлежности: «одежда» имеет «конструкцию», «одежда» имеет «пакет материалов», «одежда» имеет «методы технологической обработки» и т.д. В таком случае устанавливаются ассоциативные связи. В Protégé [7] отношения ассоциации отображаются пунктирными ли-

ниями, стрелки показывают направление, в котором связаны термины (рис. 3).

Ассоциативное отношение между двумя дескрипторами стоит устанавливать, если при употреблении одного термина другой термин подразумевается. Один термин может быть необходимым элементом определения другого термина, например термин «конструкция» составляет необходимую часть определения термина «одежда». Отношения ассоциации представлены в онтологии тогда, когда нет возможности установить иерархические отношения или отношения синонимии.

Выводы

Тезаурус «Одежда» создан на языке OWL, представляющем сложные связи и отношения рассматриваемой предметной области ТШИ в виде информационной модели, а также использовать тезаурус для представления сложных информационных структур.

Тезаурус дает единые, исчерпывающие данные о проектируемом объекте. Целями использования тезауруса являются: обеспечение общей терминологии для предметной области «Технология швейных изделий»

с целью совместного использования всеми подсистемами и пользователями; формулирование точных и непротиворечивых определений каждого термина; получение ответов на множество вопросов о предметной области.

Помимо задач интеграции и коммуникации тезаурус может использоваться как основа для реализации голосового интерфейса.

Полученные результаты позволяют значительно сократить время на проектирование, повысить качество проектируемого объекта. Созданная терминологическая система также может стать основой для создания разговорников и словарей, позволяющих сделать профессиональную терминологию доступной и понятной в международной профессиональной среде.

Список литературы

1. Боргест Н.М. Онтологический анализ концептуального проектирования на примере самолета // Системный анализ и семиотическое моделирование: материалы I российской научной конференции с международным участием (SASM-2011). – Казань: Фэн, Академия наук РТ, 2011. – С. 32–28.
2. Карпова И.Н., Порысева Е.А., Казаков Г.И., Кольцова Э.М. Разработка онтологии в области композиционных материалов // Информационные ресурсы России. – 2012. – № 2. – С. 5–9.
3. Королева Л.А., Подшивалова А.В., Старкова Г.П. Введение в онтологию предметной области «Материаловедение швейного производства» // Швейная промышленность. – 2009. – № 4 (июль-август). – С. 32–33.
4. Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В., Шевчук К.О. Формализация описания проектируемого изделия на основе онтологического подхода // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 15). – С. 3368–3372.
5. Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В. Онтологическая модель предметной области «Технология швейных изделий» // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 5). – С. 986–990.
6. Кузьмичев В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие / В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.
7. Муромцев Д.И. Онтологический инжиниринг знаний в системе Protégé: методическое пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. – 62 с.
8. Новожилова М.В., Ушеров-Маршак А.В., Латорец Е.В., Михеев И.А. Разработка информационной терминологической системы в области бетоноведения // Системы обработки информации. – Харьков: ХУПС, 2010. – Вып. 6 (87). – С. 139–142.
9. Петушкова Г.И., Ганявин В.А., Манцевич А.Ю. Разработка терминологической системы онтологии проектирования силуэта трансформируемой одежды элементарного кроя // Дизайн и технологии. – М.: МГУДТ, 2012. – № 28(70). – С. 6–13.

References

1. Borgest N.M. Ontologicheskij analiz konceptualnogo proektirovaniya na primere samoleta / Materialy I rossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Sistemnyj analiz i semioticheskoe modelirovanie» (SASM-2011). Kazan: Fjen, Akademija nauk RT, 2011. pp. 32–28.
2. Karpova I.N., Poryseva E.A., Kazakov G.I., Kolkova E.M. Razrabotka ontologii v oblasti kompozitsionnykh materialov // Informacionnye resursy Rossii, no. 2, 2012. pp. 5–9.
3. Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Starkova G.P. Vvedenie v ontologiju predmetnoj oblasti «Materialovedenie shvejnogo proizvodstva» // Shvejnaja promyshlennost, no. 4 (ijul-avgust), 2009. pp. 32–33.
4. Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Panjushkina O.V., Shevchuk K.O. Formalizacija opisaniya proektiruемого izdelija na osnove ontologicheskogo podhoda // Fundamentalnye issledovaniya, no. 10 (chast 15). 2013. pp. 3368–3372.
5. Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Panjushkina O.V. Ontologicheskaja model predmetnoj oblasti «Tehnologija shvejnykh izdelij» // Fundamentalnye issledovaniya, no. 10 (chast 5) 2013. pp. 986–990.
6. Kuzmichev V.E. Hudozhestvenno-konstruktivnyj analiz i proektirovanie sistemy «figura-odezhda»: uchebnoe posobie / V.E. Kuzmichev, N.I. Ahmedulova, L.P. Judina. Ivanovo: IGTA, 2010. 300 p.
7. Muromcev D.I. Ontologicheskij inzhiniring znanij v sisteme Protégé: metodicheskoe posobie. Spb: SPbGU ITMO, 2007. 62 p.
8. Novozhilova M.V., Ushero-Marshak A.V., Latorec E.V., Miheev I.A. Razrabotka informacionnoj terminologicheskoy sistemy v oblasti betonovedeniya // Sistemy obrabotki informacii. Harkov: HUPS, 2010, vypusk 6 (87). pp. 139–142.
9. Petushkova G.I., Ganjavin V.A., Mancevich A.Ju. Razrabotka terminologicheskoy sistemy ontologii proektirovaniya silujeta transformiruемой odezhdy jelementarnogo kroja // Dizajn i tehnologii. M.: MGUDT, 2012. no. 28(70). pp. 6–13.

Рецензенты:

Старкова Г.П., д.т.н., профессор, начальник отдела организации научно-исследовательской работы, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток,;
Бойцова Т.М., д.т.н., профессор, директор научно-образовательного центра экологии, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.