

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГНИТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ РЕСУРСЕ “MAGNETICUM”

Е. В. Потапова

Рассматриваются вопросы создания образовательного Web-ресурса “MAGNETICUM” - электронного многоязычного (русский – украинский - английский) тезауруса на базе терминосистемы физики магнитных явлений. На основе когнитивного моделирования физических знаний разработан алгоритм описания терминов, позволяющий создавать графические интерактивные карты терминов.

Ключевые слова: электронное обучение, лингвистическая база данных, средство обучения, когнитивная машинная графика, когнитивное моделирование.

Актуальность проблемы

Современные сетевые технологии представляют обучаемым возможность изучения материала в интерактивном режиме, обеспечивают связь с любыми доступными информационными источниками. Термин «Электронное обучение» (Electronic Learning или сокращенное E-learning) интегрирует ряд терминологических понятий в сфере применения современных ИКТ (Информационных и Коммуникационных Технологий) в образовании, таких как мультимедиа, обучение на основе web-технологий, онлайн-обучение и т. п. [2]. Общей проблемой электронного обучения является создание и эффективное использование информационно-образовательной среды на основе ИКТ [1, 2]. Интегрированная обучающая среда (ИОС) объединяет интеллектуальные системы различной структуры. В общем случае в нее должны входить следующие системы: экспертная, обучающая и информационно-поисковая. [3, 4]

При проектировании ИОС отдельной предметной области первый этап в создании информационно-поисковой системы — это электронный тезаурус предметной области, который может представлять собой отдельный веб-ресурс. Тезаурусы, особенно в электронном формате, являются одним из действенных инструментов для описания отдельных предметных областей [5] и может использоваться в системах искусственного интеллекта, в том числе и в ИОС.

Информация в средствах электронного обучения, ориентированных, как правило, на самостоятельную работу обучаемых, часто сопровождается когнитивной компьютерной графикой. Когнитивно-информационная составляющая в постановке и решении новых научных и образовательных задач стала особенно актуальна еще в 90-х годах [6, 7]. Результатом визуализации моделей, данных и результатов когнитивного компьютерного моделирования являются когнитогаммы, способствующие активизации образно-интуитивных механизмов мышления [7].

Таким образом, электронный тезаурус на базе терминосистемы выбранной предметной области с расширенными когнитивными связями внутри терминосистемы словаря, где для каждого термина построена интерактивная когнитогамма, отража-

ющие его связи внутри терминосистемы, может являться каркасом образовательного Web-ресурса и служить основой для создания интегрированной обучающей среды [4].

Предметная область проектируемого веб-ресурса — физика магнитных явлений (ФМЯ), характерна тем, что в ней постоянно идет процесс возникновения новых терминов, имеющих разное языковое происхождение. В связи с этим электронный тезаурус ФМЯ должен представлять термин на нескольких языках. Обзор аналогов в русско- и украиноязычном Интернете показал, что на данный момент не найдено электронных словарей по ФМЯ.

Таким образом, представляется актуальным создание электронного многоязычного (русский — украинский — английский) тезауруса на базе терминосистемы физики магнитных явлений. Интерактивные когнитограммы терминов, отражающие связи термина внутри терминосистемы, сделают такой ресурс мощным средством обучения.

Постановка задачи

Веб-ресурс “MAGNETICUM” проектируется как электронный многоязычный (русский — украинский — английский) тезаурус на базе терминосистемы физики магнитных явлений, имеющий веб-интерфейс. Для каждого термина помимо семантических связей (синонимов, гипонимов, гиперонимов) с помощью когнитивного моделирования предметной области устанавливаются расширенные когнитивные связи внутри терминосистемы словаря. Совокупность всех связей термина визуализируется в виде интерактивной когнитивной карты термина. Приводятся ссылки на научную информацию, представленную в Интернете. Электронный словарь проектируется для работы в режиме он-лайн. Предусмотрен учет статистики не найденных запросов и создание форума, что позволит быстрее обновлять словарную базу.

Методика решения

За основу словарной базы “MAGNETICUM” была взята русско-английская словарная база Терминологического справочника “Магнетизм и магнитные материалы” под редакцией Ф. В. Лисовского и Л. И. Антонова [8].

На первом этапе работы была создана первичная словарная база украинской лексики по ФМЯ с использованием печатных словарей. В основном использовался “Русско-украинско-английский Научно-технический словарь” [9]. Из-за отсутствия специализированных в области ФМЯ украинских словарей украинский словник веб-ресурса “MAGNETICUM” на данном этапе меньше, чем русский и английский. Учет не найденных запросов на сайте “MAGNETICUM” и работа форума позволит быстрее дополнить украинскую часть словарной базы.

Электронный словарь реализован в виде базы данных MySQL с веб-интерфейсом (HTML /PHP). Схема ресурса представлена на Рис. 1.

Главная страница содержит общую информацию о словаре.

Поиск термина осуществляется тремя способами:

1) быстрый поиск — набрать искомый термин в поле для быстрого поиска и нажать кнопку “Поиск”.

2) поиск через Алфавитный указатель. Страница “Алфавитный указатель” предоставляет возможность выбора языка путем перехода на страницы с русским, украин-

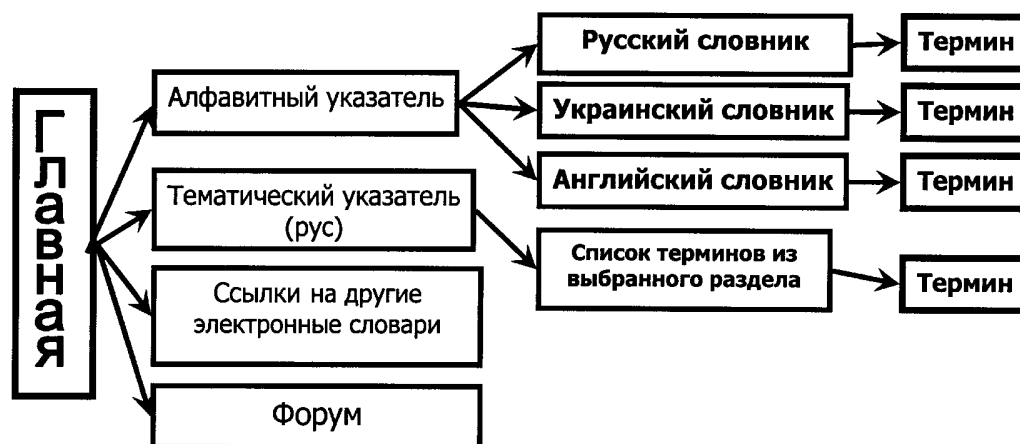


Рис 1. Схема Web-ресурса "MAGNETICUM"

ским или английским алфавитным указателем. После выбора нужной буквы отображается список терминов, начинающихся на эту букву в алфавитном порядке.

3) поиск через Тематический указатель. Страница "Тематический указатель" содержит список тематических разделов ФМЯ. После выбора нужного раздела отображается список терминов, отнесенных к этому разделу ФМЯ.

Списки терминов являются гиперссылками, при выборе мышью открывается страница с описанием выбранного термина. (Рис. 2).

Лексикографическое описание термина содержит эквиваленты концепта на русском, английском и украинском языках. Дается физическое определение термина (на русском), где приводится аналитический вид концепта (при необходимости) и содержатся гиперссылки на др. термины словаря.

Ссылки на внешние ресурсы с учебной, справочной и научной литературой, связанной с конкретным термином приводятся после определения термина. Кнопка "Карта термина" — запускает процедуру построения карты термина, которая отображается ниже.

На отдельную страницу "Ссылки на другие электронные словари" вынесены ссылки на Большую физическую энциклопедию, ряд электронных энциклопедий, включающих раздел "Физика", крупнейшие научные физические журналы.

Страница "Форум" находится в разработке. Цель создания Форума на сайте "MAGNETICUM" — обмен научной информацией по ФМЯ и уточнение терминологической лексикографической базы. Последнее особенно важно для пополнения и стандартизации украинского словаря "MAGNETICUM".

Для построения Карт терминов была разработана внутренняя классификация терминологической базы, в соответствии с которой каждый термин в базе данных описывается как объект определенного класса (Рис. 3). Подробнее алгоритм описания терминов изложен в работе [10].

В электронной словарной базе данных в отдельные поля записываются свойства термина и связи термина (запросы SQL). После того, как все термины в словарной базе были описаны подобным образом, была запущена процедура установления свя-

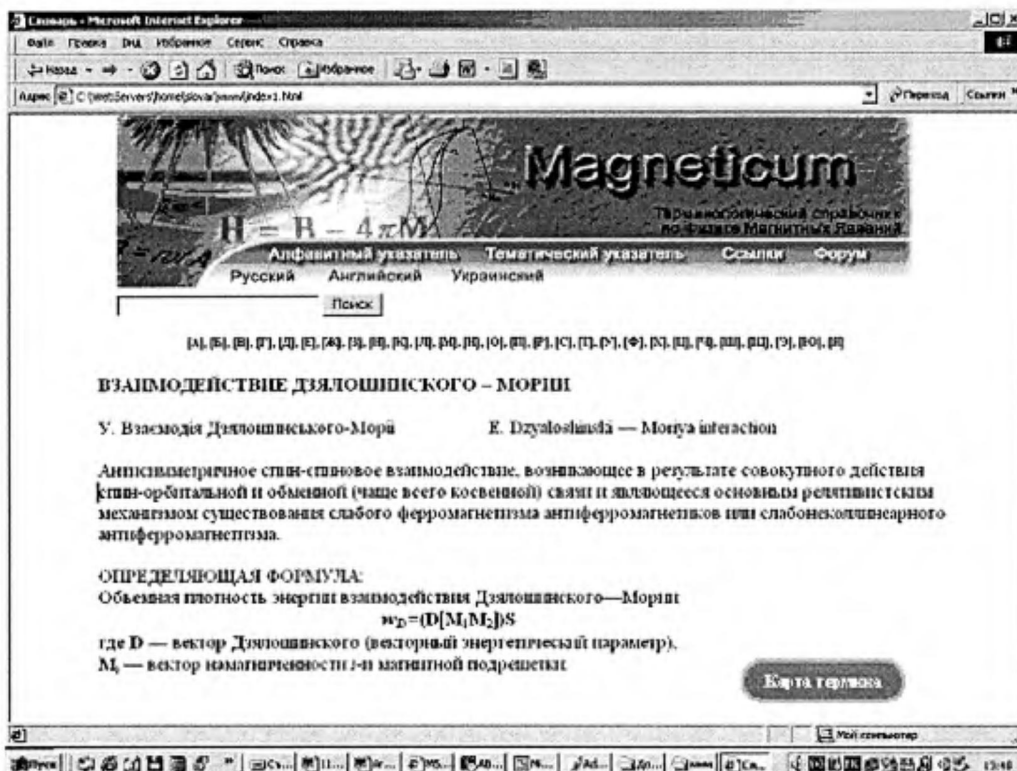


Рис. 2. Web-оболочка ресурса “MAGNETICUM”

Физическое явление	Структура	Константа
Физическая величина	Абстрактный объект	Коэффициент
Физический закон	Модель	Магнитный материал
Физический объект	Теория	Метод
		Прибор

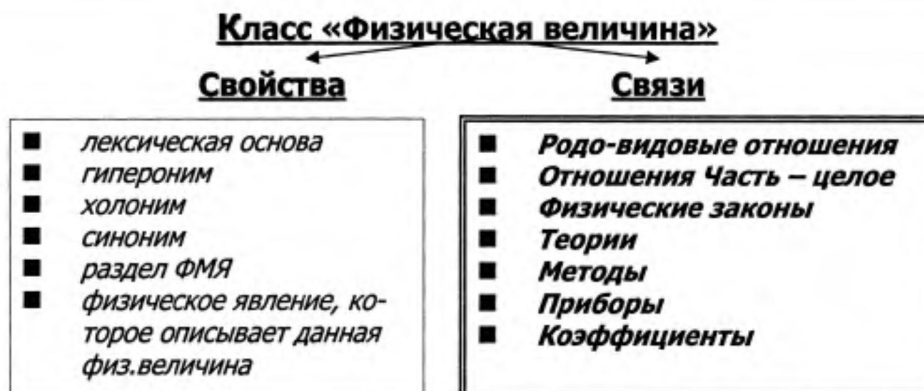


Рис. 3. Пример описания класса

зей, т. е. выполнения всех запросов SQL к базе данных. Результат для каждого термина сохранялся в базе данных. Такая предварительная установка связей необходима для уменьшения времени визуализации Карты термина. При добавлении в базу нового термина процедуру повторяют.

На странице описания термина после текстового определения расположена кнопка "Карта термина", по нажатию на которую визуализируется соответствующая Карта термина средствами Java-script.

В Карте термина изображения связей и названия терминов являются гиперссылками для перехода к описанию других терминов. Карта термина может иметь три вида: 1) когнитивная схема термина — показаны только связи термина; 2) на когни-

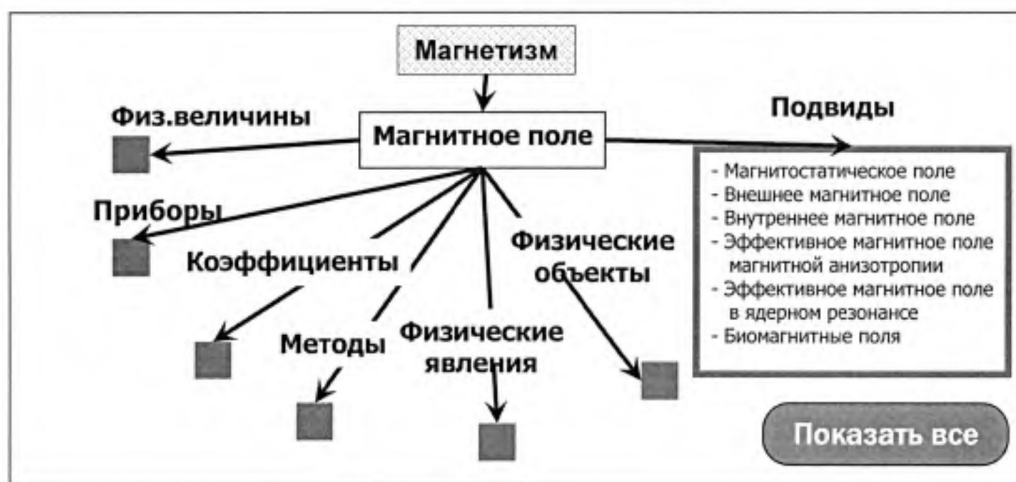


Рис. 4. Карта термина "Магнитное поле". Вид 2



Рис. 5. Карта термина "Магнитное поле". Вид 3(фрагмент)

тивной схеме “открыта” одна или несколько связей (Рис. 4); 3) отображаются все связи (Рис. 5).

Использование Карты термина позволяет осуществлять навигацию по онтологии, т. е. по дереву концептов предметной области. Вариативность графического отображения Карты термина позволяет пользователю применять разные сценарии изучения информации.

Заключение

На примере терминосистемы физики магнитных явлений разработан алгоритм описания терминов, в основу которого положена формализация когнитивных связей термина. Результат применения алгоритма — создание для каждого термина графической интерактивной карты термина (когнитограммы), содержащей все его концептуальные связи в рамках данной словарной базы. Для того чтобы сделать словарь ценным для переводчиков, в описание термина будут добавлены морфологические признаки слова.

Созданный таким образом Web-ресурс может быть положен в основу e-learning'a по выбранному предмету, а также служить универсальным справочным пособием и переводным словарем для студентов, преподавателей и научных работников.

Список литературы

1. Соловов А. В. Дидактический анализ проблематики электронного обучения // Труды Международной конференции «IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies». Казань: КГТУ, 2002. — С. 212 – 216.
2. Ширшов Е. В. Сетевые технологии в методике преподавания экономической информатики. Конференция “Информационные технологии в образовании 2001”. Публикация на сайте <http://www.ito.su/2001/ito/I/2/I-2-8.html>.
3. Новиков Д. В., Горбунов В. А. Особенности буферизации информационных потоков в интегрированной обучающей среде. Публикация на сайте Центра информатизации Вологодского государственного технического университета <http://ci.vstu.edu.ru/docum/10.htm>.
4. Дубров С. Н., Нечаев Ю. И. Интегрированная обучающая система на базе онтологии и формального концептуального анализа. XIII Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика'2006» Санкт-Петербург, 5 – 8 июня 2006 г.
5. Нариньяни А. С. ТЕОН2: От тезауруса к онтологии и обратно // Труды международного семинара Диалог 2002 «Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии». — Т.1. — Протвино, 2002: 307 – 313.
6. Палагин А. В. К проблеме проектирования системы активации научно-исследовательской деятельности / В кн. «Вопросы когнитивно-информационной поддержки постановки и решения новых научных проблем» Сб. научн. тр./ НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. — Киев, 1995, с. 4 – 16.
7. Аноприенко А. Я. От вычислений к пониманию: когнитивное компьютерное моделирование и опыт его практического применения на примере решения проблемы фетского диска // Научные труды ДонГТУ. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (ИКВТ-99). — Донецк: ДонГТУ. — 1999. — С. 36 – 47.
8. Терминологический справочник “Магнетизм и магнитные материалы” под редакцией Ф. В. Лисовского и Л. И. Антонова, М. “Вигриус” 1997.
9. “Русско-украинско-английский Научно-технический словарь” В. Я. Карачун, П. О. Бех, Г. Г. Гульчун и др. — издательство Техніка. — Киев, 1997. — 536 с.

10. Бержанский В. Н., Полулях С. Н., Погапова Е. В. Моделирование и визуализация когнитивных связей в терминосистеме физики магнитных явлений. // Труды международной научной конференции MegaLing'2006 Украина, Крым, Паргенит 20 – 27 сентября, журнал "Мовознавство" (в печати).

Потанова Е. В. Використання когнітивної комп'ютерної графіки в освітньому ресурсі "magneticum".

Розглядаються питання розробки освітнього Web-Ресурсу "MAGNETICUM" - електронного багатомовного (російсько-українсько-англійського) тезауруса на основі терміносистеми фізики магнітних явищ (ФМЯ). На основі когнітивного моделювання фізичних знань розроблено алгоритм опису термінів, що дозволяє створювати графічні інтерактивні карти термінів.

Ключові слова: електронне навчання, лінгвістична база даних, засіб навчання, когнітивне моделювання, когнітивна машинна графіка.

Potapova E. V. Cognitive computer graphics in the educational web-resource «magneticum».

The questions of development of the educational Web-resource «MAGNETICUM» – electronic multilingual (Russian – Ukrainian – English) thesaurus on the base of terminological system of physics of magnetic phenomena are considered. The algorithm of the description of the terms allowing creating graphic interactive maps of the terms is developed. The algorithm created on a basis of physical knowledge cognitive modeling.

Key words: Electronic Learning, linguistic database, tutorial, cognitive modeling, cognitive computer graphics.

Статья поступила в редакцию 3 декабря 2006 г.