

МЕТОДИКА МОДИФИКАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ ПО ФИЗИЧЕСКИМ ЭФФЕКТАМ НА ПРИМЕРЕ НАНОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Сергей Алексеевич Фоменков, д.т.н., проф. кафедры САПР
(8442) 24-81-00, e-mail: saf@vstu.ru*

*Сергей Григорьевич Колесников, старший научный сотрудник кафедры САПР
(8442) 24-81-00, e-mail: sk375@bk.ru*

*Дмитрий Михайлович Коробкин, канд. техн. наук, доцент кафедры САПР
(8442) 24-81-00, e-mail: dkorobkin80@mail.ru*

*Волгоградский государственный технический университет
<http://www.vstu.ru>*

В статье представлено описание методики модификации информационного обеспечения базы данных физических эффектов. Описаны обобщённые процедуры методики и рекомендации по их выполнению. Проиллюстрировано использование методики на примере нанотехнических систем.

Ключевые слова: методика, база данных физических эффектов, программный комплекс, нанотехнические системы.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 13-01-00302 –а)

Разработанный программно-информационный комплекс по представлению и использованию структурированных физических знаний в форме физических эффектов (ФЭ) проектировался и развивался как инструмент поддержки учебной, научной и производственной деятельности определённой группы пользователей или индивидуального пользователя. Для этого преду-



С.А. Фоменков

смотрены разнообразные возможности для адаптации к реальной задаче, решаемой пользователем, его информационным потребностям. Одной из главных таких возможностей является открытость информационного обеспечения. Комплекс имеет все средства для того, чтобы пользователь (без специальной подготовки) мог самостоятельно проводить модификацию фондов ФЭ. Процесс модификации заключается в корректировке существующих фондов ФЭ и в создании (при необходимости) новых специализированных фондов ФЭ (например, для информаци-



С.Г. Колесников

онной поддержки преподавания и изучения какой-либо учебной дисциплины, для задач поискового конструирования конкретного класса технических систем, для изобретательских задач в определённой области техники и т.д.).

Цель работы - разработка методики создания объектно-ориентированных фондов ФЭ, обобщающая наш опыт формирования информационного обеспечения автоматизированных систем, оперирующих с ФЭ [1-3]. Использование методики проиллюстрировано на примере создания фонда ФЭ в области наносистем, позволяющего производить прогнозирование появления новых наносистем.

Методика состоит из ряда обобщённых процедур, состав которых и краткие рекомендации по их выполнению приведены ниже.



Д.М. Коробкин

Анализ имеющегося массива физических эффектов. Необходимо провести поиск в имеющемся массиве ФЭ и отобрать все эффекты, подходящие для включения в формируемый фонд, в соответствии с его специализацией. Поиск может проводиться любым из способов, подробно описанных в [1,4,5]: по атрибутам компонент входа, объекта, выхода; по атрибутам компонент действие, объект действия, особые условия и ограничения поискового признака «практическое применение ФЭ»; по ключевым словам в случае использования полнотекстового поиска. Для полноты поиска рекомендуется комбинированное использование различных способов.

Подбор «первичной» информации. Данная процедура является центральной в рассматриваемой методике, поскольку от качества «исходной (первичной)» информации зависит, в итоге, и качество «конечной» информации - описаний ФЭ. В процедуре подбора «первичной» информации очень важен вопрос полноты поиска (не пропустить ценную релевантную информацию). Для реализации процедуры рекомендуется обратить внимание на следующие источники информации.

1). Предметные каталоги научных библиотек города и крупнейших библиотек страны.

2). Информационные издания по физике. Основным изданием такого рода является реферативный журнал ВИНТИ «Физика». Другими информационными изданиями являются систематизированный библиографический указатель в виде бюллетеней сигнальной информации СИ «Физика», кумулятивный систематизированный библиографический указатель (СБУ - К) и база данных (БД) типа «библиография + рубрикационные шифры». При удачном выборе рубрик и внимательной работе с РЖ «Физика» обеспечивается высокая степень полноты поиска «первичных» источников, содержащих вполне современную информацию. Для повышения степени полноты поиска рекомендуется увеличивать количество просматриваемых рубрик (расширение поиска за счет смежных областей физики). В ряде случаев, если это соответствует специализации формируемого фонда, целесообразно привлечение других реферативных журналов, например, РЖ «Химия», РЖ «Металлургия», РЖ «Механика» и т.д.

3). Патентный массив изобретений. Необходимо внимательно изучить иерархический рубрикатор Международной патентной классификации и выбрать из него рубрики, соответствующие специализации формируемого фонда.

4). Научные журналы физического профиля. Необходимо периодически изучать содержание центральных научных физических журналов, поступающих в наиболее крупные научно-технические библиотеки страны. При этом особое внимание следует обратить на журнал «Успехи физических наук» (УФН). Помимо УФН рекомендуются к просмотру также «Журнал технической физики», «Физика твёрдого тела», «Физика и техника полупроводников», «Журнал экспериментальной и теоретической физики», «Инженерно-физический журнал». Можно привлекать и более узкие специализированные журналы, в том числе и по родственным с физикой научным направлениям, если они соответствуют специализации формируемого фонда ФЭ. К достоинству научных журналов следует отнести то, что они содержат новейшую информацию, еще не нашедшую отражения в монографиях, учебной и справочной литературе, а также в различных реферативных изданиях (типа реферативного журнала, экспресс-информации, сигнальной информации и т.п.).

5). Непубликуемые источники (так называемая «серая литература»). Необходимо изучить за последние годы бюллетени ВНИИЦ (Всероссийский научно-технический информационный центр) по кандидатским и докторским диссертациям, а также сборники рефератов ВНИИЦ открытых научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок. В данных источниках информации, на которые обычно не

обращают внимания (в силу труднодоступности) может в сконцентрированном виде содержаться ценная информация фактографического характера.

Рассматриваемая процедура должна заканчиваться непосредственным сбором всей выбранной различными способами информации. Для этого используются как традиционные формы и виды информационного обслуживания, так и электронные средства коммуникации и доступ к отечественным и зарубежным базам данных. В первую очередь необходимо обратить внимание на возможности глобальной сети Internet.

Анализ «первичной» информации. Сутью данной процедуры является анализ всей собранной информации и ее сортировка. Прежде всего, необходимо произвести разделение информации на две большие группы. Первая группа содержит сведения для составления описаний новых ФЭ, вторая - для модернизации существующих описаний ФЭ. Информация первой группы классифицируется по отдельным ФЭ (выделение различных ФЭ), информация второй группы - по рубрикам описаний существующих ФЭ.

Данная операция трудно формализуема и неоднозначна. В силу этих причин для ее выполнения могут быть даны только рекомендации общего характера. Описание этих рекомендаций приведено в [1; 2].

Составление описаний физических эффектов. На основе отсортированной в результате предшествующей процедуры информации составляются описания выходной и входной карт новых ФЭ в соответствии с выбранной моделью представления ФЭ, а также производится модернизация (уточнение, дополнение, расширение) уже существующих описаний ФЭ. Подробные методические указания к составлению описаний ФЭ с использованием различных моделей представления ФЭ приведены в [1].

Отметим, что при конкретных реализациях представленной методики отдельные процедуры могут проводиться в сокращённом виде или даже опускаться.

Наиболее трудоёмкие процедуры методики модификации автоматизированы [6] и поддерживаются подсистемой пополнения базы данных ФЭ из электронных первичных источников информации.

Кратко проиллюстрируем использование методики на конкретном примере.

В ВолгГТУ разработан программный комплекс по представлению и использованию структурированных физических знаний в форме ФЭ.

Программный комплекс включает следующие компоненты:

- а) база данных по физическим эффектам (БД ФЭ);
- б) подсистема поиска ФЭ по запросам различного типа;
- в) подсистема синтеза физических принципов действия;
- г) подсистема пополнения БД ФЭ из электронных первичных источников информации.

База данных ФЭ в качестве основного ядра содержит эффекты из так называемой глобальной базы, подробно описанной в [7; 8]. Для проверки возможности решения задач прогнозирования новых нанотехнических систем нами сформирован дополнительный (ограниченный) массив описаний ФЭ в области наносистем и разработаны соответствующие методические материалы по применению БД ФЭ в этих целях.

Формирование вышеуказанного массива ФЭ производилось с использованием вышеописанной методики модификации базы данных ФЭ.

В результате анализа имеющегося информационного массива ФЭ найдены 21 ФЭ, относящиеся к описанию свойств и методов получения наносистем (фрагмент перечня данных ФЭ приведен в табл. 1.

Таблица 1

Фрагмент перечня ФЭ, относящихся к наносистемам

Номер п/п	Название ФЭ
1	Особенности нанокристаллического состояния компактных металлов, сплавов, керамики.
2	Температурная зависимость удельного электрического сопротивления нанокристаллических

	материалов.
3	Температурная зависимость теплоемкости нанокристаллических металлов.
4	Увеличение прочности аморфных алюминиевых сплавов при переходе в нанокристаллическое состояние.
5	Увеличение твёрдости нанокристаллических материалов при горячем прессовании.
6	Метод получения компактных нанокристаллических материалов (компактирование нанопорошков).
7	Метод получения нанокристаллических компактных материалов (осаждение на подложку).
8	Метод получения компактных нанокристаллических материалов (кристаллизация аморфных сплавов).
9	Зависимость размера наночастиц от температуры плавления металла.

В качестве первичных источников информации в результате поиска отобраны ряд книжных изданий, статей из научных журналов и патентов.

На основании отобранных материалов составлены 19 новых описаний ФЭ в области наносистем и нанотехнологий. Фрагмент списка ФЭ приведен в табл. 2.

Таблица 2

Фрагмент списка новых ФЭ в области наносистем

№ п/п	Название ФЭ
1	Автоэлектронная (полевая) эмиссия углеродных нанотрубок
2	Прочностные свойства углеродных нанотрубок
3	Упрочнение полимерных и композиционных материалов
4	Сверхтвёрдые нанокompозитные покрытия
5	Зависимость вязкости ферромагнитной жидкости от магнитного поля
6	Заполнение углеродных нанотрубок конденсированными веществами
7	Термоэлектрический эффект в наноматериалах
8	Сорбционные сенсоры на основе углеродных нанотрубок
9	Гигантское магнетосопротивление наноматериалов

Пример описания одного из ФЭ (так называемая, выходная карта [1]) из таблицы 3 приведен в [8; 9].

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

1. Предложена методика модификации базы данных по физическим эффектам.
2. Использование методики проиллюстрировано на примере создания фонда ФЭ в области наносистем, позволяющего производить прогнозирование появления новых наносистем.

Литература

1. *Фоменков С.А., Колесников С.Г.* Представление физических знаний в автоматизированном банке физических эффектов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 1998. №1-3. С.55-61.
2. *Фоменков С.А., Колесников С.Г.* Методика модификации фонда физических эффектов // Техника машиностроения. 2004. № 3. С. 65-69.
3. *Фоменков С.А., Колесников С.Г., Давыдов Д.А.* Методика корректировки базы данных по физическим эффектам при включении в них новых объектно-ориентированных фондов // Машиностроитель. 2004. № 5. С. 35-36.
4. *Фоменков С.А., Давыдов Д.А., Колесников С.Г.* Автоматизированный информационный поиск физических эффектов // Информационные технологии. 2004. № 7. С. 30-34.
5. *Яровенко В.А., Фоменков С.А.* Формирование интегрированной системы обработки структурированных физических знаний с применением мультиагентного подхода // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2009. Т. 12. № 7. С. 126-128.
6. *Фоменков С.А., Петрухин А.В., Колесников С.Г.* Автоматизация процедур формирования информационного обеспечения для систем концептуального проектирования, использующих структурированные физические знания в форме физических эффектов // Качество и ИПИ (CALS) – технологии. 2005. №1. С. 26-29.

7. *Фоменков С.А., Колесников С.Г.* Информационное наполнение баз данных по физическим эффектам // Информационные технологии. 2004. № 6. С. 60-62.

8. *Фоменков С.А., Колесников С.Г., Коробкин Д.М.* Формирование и структура баз данных по физическим эффектам. // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 18. № 22 (125). С. 153-157.

9. *Фоменков С. А., Колесников С.Г., Дворянкин А.М.* Использование структурированных физических знаний для прогнозирования новых нанотехнических систем // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2012. Т. 4. № 13. С. 80-82.

Methods of updating physical effects database on example of nanotechnical systems

Sergey Alekseevich Fomenkov, Professor, Doctor of Technical Sciences

Sergey Grigoryevich Kolesnikov, Senior Research Associate

*Dmitriy Mikhaylovich Korobkin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Volgograd State Technical University*

The methods of updating the database of physical effects are presented in the article. The generalized procedures of the methods and the recommendation about their performance are described. The application methods are dwelled on.

Keywords: methods, database of physical effects, software complex, nanotechnical systems.

УДК 004.822

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЗАЯВКИ НА ПОЛУЧЕНИЕ ПАТЕНТА В ГЛОБАЛЬНОМ ПАТЕНТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Алла Григорьевна Кравец, д-р.техн.наук, проф. кафедры САПР и ПК

Тел.: (8442) 248 100, e-mail: agk@gde.ru

Дмитрий Михайлович Коробкин, канд.техн.наук, доц. кафедры САПР и ПК

Тел.: (8442) 248 100, e-mail: agk@gde.ru

Сергей Сергеевич Укустов, асп. кафедры САПР и ПК

Тел.: (8442) 248 100, e-mail: agk@gde.ru

Михаил Александрович Дыков, асп. кафедры САПР и ПК

Тел.: (8442) 248 100, e-mail: agk@gde.ru

Волгоградский государственный технический университет

www.vstu.ru

В статье рассматривается реализация пилотного проекта «E-patent Examiner», в рамках которого был создан макет системы и размещен на серверах «облачного» кластера. Для проведения экспериментов в базу знаний макета были загружена галерея патентов по предметным областям «электричество», «физика», «механика» из патентных массивов РФ и США.

Ключевые слова: «облачная» обработка естественного языка, семантический анализ, тематическое моделирование, статистический анализ текста, поиск по глобальному техническому уровню.

Система автоматического позиционирования заявочных материалов на получение патента на изобретение в глобальном патентном пространстве на основе статистико-семантических подходов E-patent Examiner (далее – Система) - это система для принятия решения экспертом при экспертизе заявки на получение патента.