

Разработка портала по физико-химической газовой динамике *

© Е.Г.Колесниченко, М.Ю.Погосбекян, А.Л.Сергиевская, Д.И.Иванов

Институт механики МГУ им. М.В.Ломоносова
egkol@imec.msu.ru, pogosbekian@imec.msu.ru, sergievska@imec.msu.ru

Аннотация

Представлено описание проекта создания портала по физико-химической газовой динамике. Рассматриваются функции основных компонентов портала (научная информационная система, электронный журнал, базы данных, электронная коллекция по труднодоступным публикациям сообщений, и т.п.). Научная информационная система основана на описании структуры знания XML-схемой, которая позволяет проследить развитие системы знаний путем созданием основной схемы и (или) создания альтернативных схем. Электронный журнал служит инструментом, поддерживающим обсуждения по предлагаемому представлению рассматриваемой предметной области.

1. Актуальность проблемы

Стратегический ресурс современного общества - знание. Этот ресурс является ядром, материалом и продуктом новейших информационных технологий, обеспечивающих решение различных интеллектуальных задач. Такие технологии, специализирующиеся на конкретных отраслевых проблемах, используют формализованные модели соответствующих предметных областей, накопленные знания и индивидуальный опыт многих специалистов в виде различных баз данных, программных комплексов, экспертных систем и т.п.. Они предназначаются не только для решения традиционных и известных задач с произвольными (иногда непредсказуемыми) входными условиями, но и для постановки и решения новых, ранее не известных вопросов и задач. Портальное решение становится новым ИТ-направлением поддержки научных исследований в новых условиях.

Создано большое число информационных систем для распространения научных данных. Только в

Европе и США таких систем более 100 [1].

Фактически каждый университет хранит данные о научных разработках, экспертизе сотрудников и студентов, проектах, публикациях в собственной Научной Информационной Системе. Однако потребности пользователей в научной информации и знаниях обычно не удовлетворяются какой-либо одной системой в силу неполноты ее информационных фондов, не актуальности данных и фрагментации охвата предметной области. Настало время организации хранилищ следующего поколения полностью отображающих отдельную предметную область – от структурированного представления знаний, баз математических моделей процессов или явлений, изучаемых в конкретной предметной области, до баз фактографических данных, а также соответствующих наборов инструментальных средств обработки данных и знаний.

Особую важность и актуальность имеет распространение современных информационных технологий на естественнонаучные фундаментальные и прикладные исследования.

Без преувеличения можно сказать, что именно исследования, проводимые в естественных науках, поддерживаемые соответствующими накопленными информационными фондами и системами знаний, наиболее эффективны для развития не только самих естественнонаучных приложений, но и для выявления новых проблем и возможностей математического моделирования и информатики.

Естественные науки и научные исследования, направленные не только на феноменологическое выявление и накопление знаний, но и на постановку новых задач с логическим выводом и интуитивным выявлением новых знаний (в том числе новых математических моделей), являются одними из основных компонентов современного информационного общества. Включение информационных технологий в арсенал научных средств (наряду с традиционными теоретическими и экспериментальными средствами), обычно называемое информатизацией науки, справедливо позволяет считать информатизированную науку полноценной частью современного общества.

Целью разрабатываемого в настоящее время портала по физико-химической газовой динамике является создание новой среды для

профессиональной работы над проблемами физико-химической газовой динамики, в которой может в той или иной форме принять участие каждый заинтересованный специалист, то есть апробация новых форм организации совместной работы широкого круга заинтересованных специалистов

Мы полагаем, что создание предметно-ориентированного портала по физико-химической газовой динамике, а также аналогичных порталов по другим наукам сыграет важную роль в процессе глобализации научного прогресса и позволит существенно увеличить его скорость.

Анализ имеющихся в Интернете систем позволяет утверждать, что предлагаемая концепция, с одной стороны, вполне соответствует современным тенденциям развития информатики, а, с другой стороны, является существенным шагом вперед, позволяя выйти на качественно новый способ манипулирования знаниями и более высокий уровень организации научных исследований.

Реализация такого проекта может явиться первым шагом в создании нового типа научного общения, что приведет к созданию нового типа интеллекта, который в отличие от искусственного интеллекта можно назвать «коллективным».

2. Свойства и функции портала

Существует целый ряд определений портала. Так интуитивно под порталом понимается система организованных ссылок на различные, объединенные какой-либо темой ресурсы. Согласно формальному определению корпоративный (а портал по отдельной предметной области таковым и является по своей сути) информационный портал представляет собой единую точку доступа к данным, знаниям и сервисам, которые могут находиться как во внутрикорпоративной сети, так и во внешних источниках, и которые представляются пользователю в интегрированном или в персонализированном виде.

В портале может быть реализовано много функций, и в зависимости от требуемой сложности сервисов и масштаба решения, он может включать компоненты самого различного назначения. Для определения необходимого набора функций и сервисов на первом этапе проектирования следует провести тщательный анализ целевой аудитории, определить, какая информация может и должна аккумулироваться на его страницах, как будет организована ее актуализация, какие услуги будут предоставлены предполагаемым пользователям.

С точки зрения технологии - "В порталных решениях, - считает Саймон Хейворд, вице-президент и директор по исследованиям компании Gartner, - воплотилось старое как мир стремление создать единое ПО, способное объединить все со всем, причем так, чтобы все были довольны".

Основными предполагаемыми пользователями разрабатываемого портала являются:

- Ученые, занятые в сфере фундаментальных исследований.
- Ученые, занятые в сфере прикладных исследований и инженерных разработок.
- Исследователи, разрабатывающие новые технологические линии и аппараты, прогнозирующие поведение сложных химических агрегатов и физических установок.
- Преподаватели университетов
- Преподаватели технологических институтов.
- Аспиранты, готовящие диссертации по фундаментальным или по прикладным проблемам данной предметной области.
- Студенты, изучающие фундаментальные основы предметной области или студенты, приобретающие специальность прикладного исследователя.
- Исследователи, получающие второе высшее образование в данной предметной области.
- Сотрудники компьютерных классов или библиотек, проводящие занятия со студентами
- Другие заинтересованные пользователи.

На первом этапе реализации проекта предполагается отобразить в портале современное состояние данной предметной области, рассматриваемое на уровне фундаментальным представлений.

Свойства портала – обеспечение поиска информации, коллективного взаимодействия, управления контентом, персонализации, безопасности.

Создание интернет-портала имеет смысл только в том случае, если представленная на нем информация будет полной, точной и актуальной. Для решения этой проблемы обычно применяются несколько методов: четкое определение границ отображаемой предметной области, создание классификатора информационных элементов предметной области и толкового словаря терминов, разработка полнотекстового поиска и иерархического рубрикатора.

Основные функции портала – это администрирование, создание виртуальных сообществ, среды разработок.

Говоря об интеграции, которая обеспечивается инфраструктурой портала, можно иметь в виду несколько различных направлений – как технологических (использование баз данных, XML-технологии, захват экранных форм унаследованных систем и т.д.), так и функциональных (интеграция структурированных или неструктурированных данных, интеграция на уровне процессов и т.д.). Примерно такое же многообразие может иметь место и в случае применения технологий информационного поиска.

Разработка портала по конкретной предметной области позволяет не только провести своеобразную "ревизию" ее информационных ресурсов, их

систематизацию и описание, но и активизировать использование имеющихся и разработку новых информационных и научных ресурсов, обеспечивающих проведение научных исследований. Важность подобной работы определяется наличием ряда проблем, типичных для естественнонаучных предметных областей.

Так, например, в сети Интернет находится множество фактографических данных по физико-химическим процессам, размещенных, как правило, разрозненно и бессистемно, что значительно затрудняет их поиск. Фактографические данные либо рассыпаны в электронных публикациях, из которых пользователь должен сам извлекать данные, либо представлены в различных базах данных, коммерческих, таких как, например, кинетические базы данных Американского Национального института стандартов и технологии (<http://kinetics.nist.gov/index.php>) или в базах данных, созданных по определенной очень узкой тематике, например, базы по кинетике процессов в реактивных двигателях и при движении аэрокосмических аппаратов (JPL, США). При этом практически ни в одной базе данных не учитывается соответствие собранных данных математическими моделями предметной области. Тем самым могут быть упущены существенные ограничения по их применению, о чем пользователь не всегда имеет четкое понимание.

В Интернет можно найти множество описаний готовых коммерческих и свободно распространяемых программных комплексов, демонстрационных версий и фрагментов решений задач физико-химической кинетики и газовой динамики. Основной особенностью этих работ является их замкнутый характер, то есть ограничение конкретной и достаточно узкой тематикой. Это обстоятельство требует жесткого отбора закладываемой в основу указанных продуктов научной информации. В отсутствие объективных критериев такой отбор определяется в первую очередь степенью понимания и научной эрудицией авторов. Портал может представлять виртуальную площадку для обсуждения и поиска решений по выявленным проблемам, а также для рекламы и демонстрации новых прикладных программных продуктов.

3. Состав портала

Портал по физико-химической газовой динамике строится из следующих компонентов:

- научной информационной системы в виде совокупности взаимосвязанных документов, содержащих информацию о моделях физико-химической газодинамики, дополненной соответствующими базами данных, системами поддержки принятия решения для выработки рекомендуемых кинетических данных и рекомендуемых моделей физико-химических

процессов, терминологическим словарем и классификатором [2-5];

- электронного журнала по этой науке [6];
- электронной коллекции по труднодоступным публикациям, таким как препринты, отчеты о научных исследованиях и т.д.;
- раздела, содержащего протоколы экспериментальных исследований;
- дискуссионного клуба;
- персоналия.

Научная информационная система является ядром создаваемого портала и содержит в структурированном виде изложение современного состояния физико-химической газовой динамики, представляемой как совокупность математических моделей с описанием метатеоретической информации о соотношениях и связях между различными моделями. В естественнонаучной предметной области можно выделить описательные модели, описательные математические модели, формализованные математические модели и вычислительные модели.

Любое изложение науки, ориентированное на его восприятие человеком, начинается с рассказа о ее описательных моделях в обычном коммуникативном человеческом языке. Уточнение отдельной описательной модели приводит к возникновению некоторого множества описательных математических моделей, под которыми понимаются некоторые содержательные теории, изложенные в расширенном математическими терминами коммуникативном человеческом языке. Это описание тоже ориентировано на человеческое восприятие.

Процесс аксиоматизации описательной модели принципиально неоднозначен, как в плане выбора языка, так и в плане выбора набора нелогических аксиом. Задача создания автоматизированных информационных систем, обеспечивающих возможность эффективного межкомпьютерного обмена информацией, требует перехода от описательных математических моделей к полностью формализованным математическим моделям, ориентированным на их восприятие компьютером. Ввиду того, что процесс формализации описательной математической модели в общем случае неоднозначен, из одной описательной математической модели возникает некоторое множество формализованных математических моделей.

Математическое исследование моделей обычно требует перехода от формализованной модели к ее дискретному аналогу, называемому вычислительной моделью. На этом этапе из одной формализованной модели также возникает множество вычислительных моделей.

Согласно сказанному архитектура научной информационной системы представляется как совокупность нескольких слоев, первый из которых состоит из описательных моделей, второй – из

описательных математических моделей, третий - из формализованных математических моделей, а четвертый – из вычислительных моделей. Тем самым каждая описательная математическая модель порождает древовидную структуру из подчиненных моделей.

Соответственно слои различаются степенью формализации описания, начиная с чисто вербального описания в коммуникативном человеческом языке и кончая чисто формальными описаниями в языке различных формальных систем типа прикладного исчисления предикатов, формальной теории множеств, теории категорий, вычислительных моделей в различных языках программирования и т.д. Слой формальных описаний может рассматриваться как слой онтологий. Таким образом, начальные слои ориентированы на человеческое восприятие, а конечные – на машинное восприятие, обработку и на межмашинный обмен информацией.

Для обеспечения эффективной разработки и успешного функционирования научной информационной системы создан локальный классификатор информационных элементов (<http://journal.imec.msu.ru/rubr/index.php>).

Классификатор предназначен для формирования полного множества информационных элементов, представляемых в информационном фонде системы, и определение классификационных связей между ними в соответствии с основными задачами системы. Он обеспечивает систематизацию и унификацию представления данных о частицах, процессах и газовых средах. Кроме того, с помощью классификатора строится поиск информации во встроенных базах данных, конструктивные процедуры обработки исходных данных, выработка рекомендаций и построение моделей задач на основе систематизации включенных в него систему информационных объектов.

2. Частицы, их состояния и характеристики частиц и их состояний;
3. Физико-химические процессы в газе, явления и среда;
4. Модели среды в решаемых задачах (переменные, уравнения, начальные и граничные условия);
5. Методы изучения физико-химических процессов и подготовка рекомендуемых данных;
6. Справочные сведения.

На рис.1 демонстрируется выбор фрагмента классификационного дерева, посвященного описанию общих признаков физико-химического процесса.

Классификатор строился с соблюдением следующих требований:

- полнота содержания в соответствии с существующими и прогнозируемыми потребностями пользователя;
- оптимальная глубина классификации, отражающая специфику предметной области,
- открытость, т.е. возможность дополнения в процессе проектирования и эксплуатации.

Кроме имен информационных элементов и иерархии их подчинения, в классификаторе отражены логические соотношения сложных информационных элементов, а именно, отношения агрегации или обобщения.

Из общего множества установленных информационных элементов предметной области выделяются атомарные (неделимые) информационные элементы, которые в информационном фонде системы будут представлены в виде конкретных значений чисел или текстов (постоянной или переменной длины).

Затем устанавливаются тип соотношения между неделимыми элементами в виде простых агрегаций или обобщений, порождающих составные информационные элементы.

Код	Наименование рубрики	Тип
1.	Задача физико-химической газодинамики	&
2.	Вещество, частицы и их состояния	&
3.	Физико-химические процессы, явления и среда	&
3.1.	Классы (подклассы) процессов	V
3.2.	Виды процессов	V
3.3.	Общие признаки процессов	&
3.3.1.	Характеристика процесса по свойствам участвующих частиц	&
3.3.1.1.	Заряженность частиц	V
3.3.1.1.1.	Только нейтральные частицы	V
3.3.1.1.2.	Заряженные частицы	V
3.3.1.1.2.1.	- только электроны	V
3.3.1.1.2.2.	- только ионы	V
3.3.1.1.2.3.	- электроны и ионы	V
3.3.1.2.	Участие фотонов	V
3.3.2.	Количество частиц, участвующих в процессе	&
3.3.3.	Энергетика процесса	V
3.3.4.	Масштаб процесса по Дамкелеру	V
3.4.	Специфические признаки видов процессов	V
3.5.	Представление процесса	V
3.6.	Типы процессов	V
3.7.	Механизм процесса	V
3.8.	Физическое явление, в котором происходит процесс	&

Рис.1

В соответствии с этим в классификаторе представлены следующие разделы:

1. Тематика решаемой газодинамической задачи

Под составным элементом первого порядка понимается семантически согласованное полное объединение неделимых элементов, имеющих один

и тот же тип логической связи с этим составным элементом. Далее устанавливаются составные элементы второго порядка, которые могут порождаться составными элементами первого порядка и неделимыми элементами, но и для них необходимо выполнение требования однотипности логического отношения элементов меньшего порядка к своему составному элементу. Процесс построения составных информационных элементов продолжается до тех пор, пока не будет построен составной элемент наивысшего порядка, т.е. сама информационная модель предметной области.

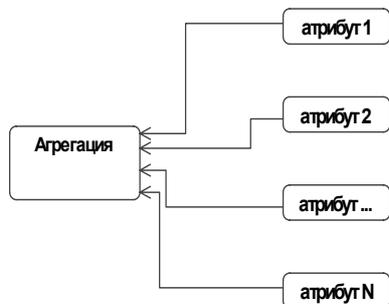
При построении составных информационных элементов существуют два метода образования этих элементов: агрегирование информационного элемента n -го уровня из информационных элементов $(n-1)$ -го уровня или обобщение информационных элементов $(n-1)$ -го в информационный элемент n -го уровня.

Агрегация подчиненных понятий семантически предполагает существование между этими понятиями некоторого отношения, однозначно связывающего эти понятия в единое понятие более высокого уровня.

Обобщение образует информационный элемент из класса других информационных элементов более низкого уровня. Формально обобщение и агрегация соответствуют теоретико-множественным операциям "или" (\vee) и "и" ($\&$).

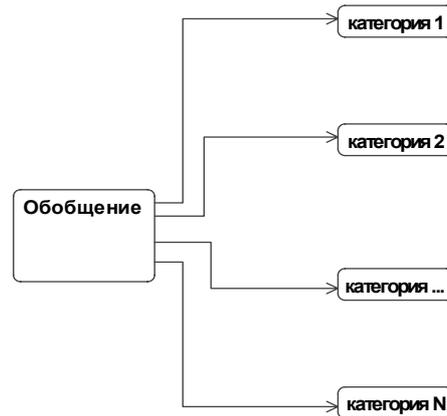
В рамках первоначально выделенного набора информационных элементов каждая агрегация должна однозначно определяться своими подчиненными понятиями (атрибутами). Отсутствие какого-либо атрибута в первоначальном наборе элементов приводит к неоднозначному определению агрегации, поэтому классификация информационных элементов может выполняться итерационно, с дополнениями и изменениями первоначального набора.

Связь между информационными элементами, образующими агрегацию, называется логической связью типа "и" ($\&$); на инфологических схемах предметной области такая связь изображается фрагментом ориентированного графа с направлением ребер от атрибутов к агрегации:



При построении обобщения из информационных элементов игнорируются индивидуальные различия между

информационными элементами и подчеркивается их общие признаки. Такой способ классификации позволяет среди всех выделенных информационных элементов определить семантически однородные элементы. Информационные элементы, на основе которых строится обобщение, являются категориями этого обобщения и связаны между собой связью типа "или" (\vee). На инфологических схемах предметной области связь "или" изображается фрагментом ориентированного графа с направленностью ребер от обобщения к категории:



Каждый элемент-участник классификационного процесса может оказаться обобщением некоторых других категорий или быть агрегирован из своих атрибутов.

Создание полного классификатора предметной области основывается на принципе относительности информационных элементов: каждый абстрактный информационный элемент предметной области в зависимости от аспекта классификации может быть либо агрегацией, либо атрибутом, либо категорией, либо обобщением.

Последовательно выполняя операции обобщения и агрегации, переходя на все более низкие уровни классификационного дерева, мы неизбежно приходим к естественному ограничению глубины классификации: на некотором уровне появляются элементы, которые с точки зрения проектировщиков информационной системы уже не следует далее конкретизировать.

Экземпляры таких элементов представляются конкретными значениями: числами, формулами, текстами, программами, таблицами. На классификационном дереве эти элементы изображаются листовыми вершинами и называются примитивными или неделимыми элементами. Именно конкретные экземпляры таких элементов и составляют наполнение хранимых областей информационной системы. Все остальные элементы дерева используются для организации путей в непроцедурном поиске информации.

Принятая здесь методика использования ориентированных связей при классификации элементов предметной области развита из работы [7] и оказалась более эффективной при проектировании сложной информационной системы, чем другие известные методики.

Для устранения неоднозначности в понимании, толковании и обозначении тех или иных терминов и понятий, используемых в системе, создана первая версия толкового словаря. Этот словарь включает термины и понятия, пояснение которых необходимо для обеспечения определенности.

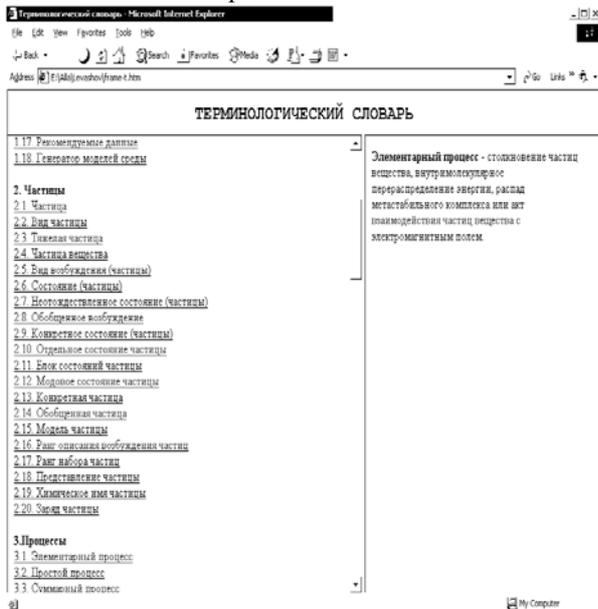


Рис.2

Требования к словарю аналогичны указанным выше требованиям к классификатору. Общий вид основной страницы терминологического словаря представлен на рис.2. Поиск терминов может быть осуществлен также через алфавитный указатель терминов (рис.3).

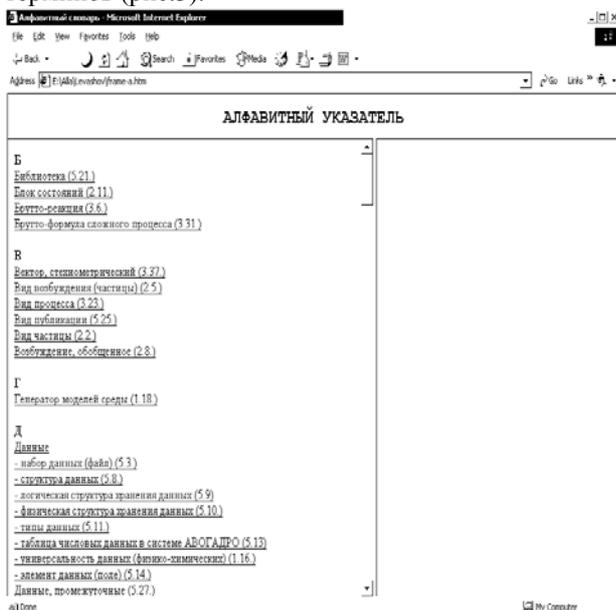


Рис.3

При составлении толкового словаря терминов и понятий учитывались существующие стандарты и терминология, фактически принятая в предметной области. Толковый словарь обязательно будет модифицироваться после обсуждений в дискуссионном клубе и дополняться по мере развития системы.

Научная информационная система обязательно содержит базы рекомендуемых данных по параметрам различных математических моделей или ссылки на существующие традиционные базы данных.

Обычная практика подготовки решения газодинамической задачи включает в себя, кроме выбора разностной схемы и программирования, поиск и накопление термодинамических данных о компонентах среды, о динамических и кинетических параметрах физико-химических процессов, протекающих в газовой среде.

При этом, если термодинамическая информация о компонентах рассматриваемой среды достаточно согласована и достоверна, то по кинетическим характеристикам физико-химических процессов почти всегда оказывается невозможной какая-либо априорная оценка достоверности и согласованности данных, выбираемых из разнообразных литературных источников или из различных баз данных.

Значительная часть проблем такого рода была решена благодаря базам рекомендуемых данных о физико-химических процессах с оценками достоверности, сформированными путем экспертных обработок и предназначенными для надежной информационной поддержки указанных задач.

Для включения в разрабатываемый портал подготовлена новая версия базы данных информационной системы АВОГАДРО RRATE [8,9].

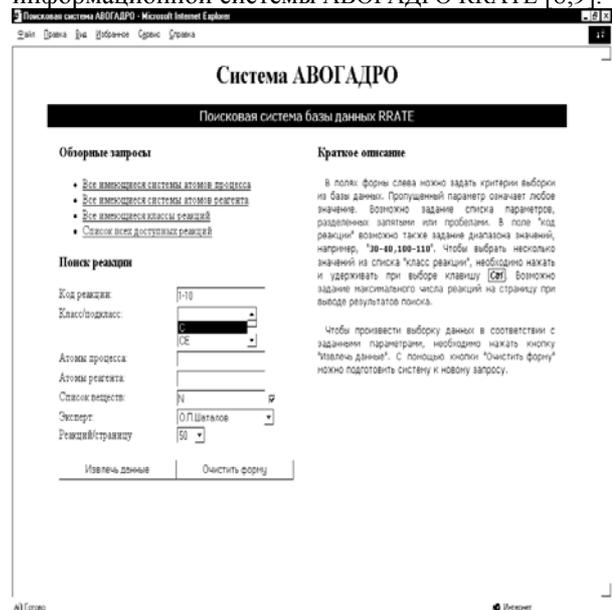


Рис.4

Эта база данных содержит рекомендуемые коэффициенты математических моделей констант скорости конкретных физико-химических процессов (более 2000 процессов) на определенных диапазонах температуры и давления с указанием погрешности данных и уровня их рекомендуемости. Титульная страница базы данных представлена на рис.4

Интерфейс базы данных включает отдельный контролируемый вход для эксперта, который осуществляет верификацию данных и их обновление и дополнение.

Вся клиентская часть, написанная на HTML с использованием CSS, JavaScript и DOM, функционирует в среде Интернет-браузера и не требует дополнительного программного обеспечения. CGI-сценарии взаимодействия с клиентской частью написаны на языке Perl. Реорганизованная база данных в настоящее время проходит тестирование и будет доступна пользователям в ближайшее время. Предполагается реорганизация остальных баз данных системы АВОГАДРО для включения их в разрабатываемую систему и обеспечения свободного доступа к ним.

Электронный журнал (www.chemphys.edu.ru) играет в данном проекте двойную роль. С одной стороны он служит средством активного обсуждения широкой научной общественностью создаваемой информационной системы и закладываемых в нее принципов. С другой стороны он является одним из основных источников необходимой для наполнения информационной системы новой научной информации, получаемой непосредственно в электронном виде. Последнее обстоятельство должно существенно облегчить решение задачи наполнения указанной системы.

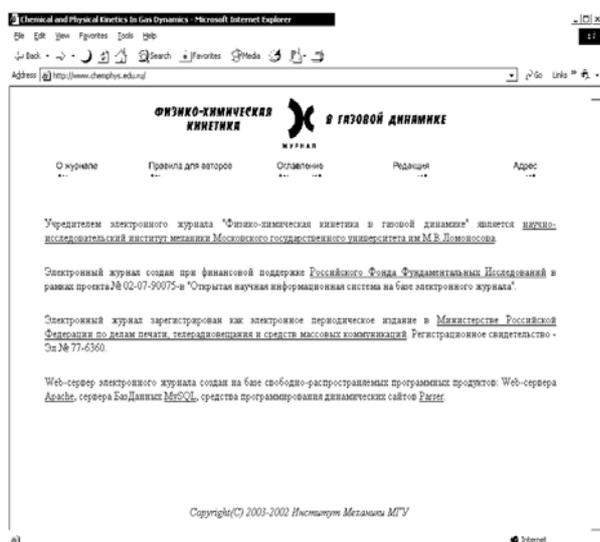


Рис.5

Традиционные способы публикации результатов экспериментальных исследований приводят к существенной потере информации. В частности,

обычно публикуемой в периодических научных изданиях информации недостаточно для переобработки полученных результатов с помощью новых, более адекватных математических моделей [10]. Ввиду большой стоимости эксперимента в рассматриваемой науке такое положение дел существенно замедляет научный прогресс. Электронный журнал, не ограничивающий объем публикации, а также раздел портала, специально формируемый для хранения экспериментальных результатов, направлены на преодоление этого недостатка.

Дискуссионный клуб, включаемый в портал, предназначен для максимально широкого и демократического обсуждения как новых результатов, так и идей, закладываемых в структуру и содержание портала.

Персоналий призван способствовать непосредственному профессиональному общению специалистов и облегчить образование временных творческих коллективов, не связанных административными рамками.

4. Реализация портала

Реализация научной информационной системы базируется на технологиях XML, позволяющих быстро отслеживать и отображать в обсуждаемой системе эволюцию научного знания, интегрировать эту систему с имеющимися в Интернет релевантными системами, разрабатывать на базе описанной системы индивидуальные информационные системы, создавать на основе данной системы обучающие системы и т.д. [11]

Прикладные профили метаданных определяются как комбинации RDF схем, выражающих семантику элементов, и XML схем, выражающих синтаксис. Такой метод уже применялся при создании научных информационных систем. Так в [12] описана разработанная схема для комбинирования RDF Schema и XML Schema описания метаданных. Кроме того, в этой работе указано, что RDF схема может нести информацию о синтаксисе, а XML Schema может выражать информацию о семантике.

Использование для описания семантической структуры рассматриваемой науки средств XML с помощью соответствующей схемы решает три задачи. Во-первых, такой подход позволяет обеспечить широкое обсуждение этой структуры научной общественностью в рамках разрабатываемого электронного журнала. Во-вторых, это дает возможность включать в качестве компонентов рассматриваемой информационной системы появляющиеся в Интернет базы данных и пакеты прикладных программ (например, разрабатываемую в Институте Высоких Температур базу данных по термодинамическим свойствам веществ) с адекватным указанием их места в данной науке. В-третьих, он дает возможность отслеживать дальнейшее развитие науки путем соответствующей

доработки исходных схем или создания альтернативных схем, учитывающих последние достижения.

Архитектура создаваемой информационной системы реализуется в виде совокупности взаимосвязанных слоев, начиная с чисто вербального описания предметной области, ориентированного на студентов и начинающих исследователей, и кончая полностью формализованным описанием аксиоматизированных математических моделей данной предметной области.

Наполнение информационной системы осуществляется частично коллективом исполнителей как самостоятельно, так и путем организации ссылок на имеющиеся в Интернет ресурсы, частично с помощью указанного электронного журнала.

Литература

- [1] Кулагин, М. В. Лопатенко А. С. Научные информационные системы и электронные библиотеки. Потребность в интеграции // Электронные библиотеки-2001, Петрозаводск
- [2] Информатика в физико-химической газодинамике (под ред. С.А.Лосева, О.П.Шаталова), Труды Института механики МГУ, 1992, 80 с.
- [3] Колесниченко Е.Г., Лосев С.А., Сергиевская А.Л. Новые возможности получения и накопления научной информации в рамках научной информационной системы. //Современные проблемы механики. Тезисы докл.конф., посвященной 40-летию Ин-та механики МГУ. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. С. 121-123.
- [4] Колесниченко Е.Г., Лосев С.А., Сотина Н.Б. О концепции открытой научной информационной системы, Отчет Института механики МГУ, № 4632, 25с.
- [5] Вартазарян Т.А., Иванов Д.И., Колесниченко Е.Г., Сергиевская А.Л. О разработке научной информационной системы в естественнонаучных предметных областях. ТЕЛЕМАТИКА-2002, Труды Всероссийской научно-методической конференции, 3-6 июня 2002 г., Санкт-Петербург, с.47-49
- [6] Колесниченко Е.Г., Сергиевская А.Л., Вартазарян Т.А., Иванов Д.И. О структуре естественнонаучного знания и его представлении в научной информационной системе. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ '2003», 22 - 27 сентября 2003 г, Новороссийск, 2003, с.30-33
- [7] Smith. J.M., D.C.P.Smith. Database abstractions: Aggregation and Genaralization. ACM Transactions on Database systems. 1977. pp. 105-133.
- [8] Ковач Э.А., Лосев С.А., Сергиевская А.Л. Опыт разработки фактографической базы данных по научным публикациям в рамках системы АВОГАДРО. Современные проблемы механики. Тезисы докл.конф., посвященной 40-летию Ин-та механики МГУ. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. С. 113-115.
- [9] Е.Г.Колесниченко, С.А.Лосев, А.Л.Сергиевская, В.В.Варламов, В.В.Чесноков От баз данных к открытой научной информационной системе. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ'2003», 22 - 27 сентября 2003 г, Новороссийск, 2003, с.183-186

[10] Сергиевская А.Л., Колесниченко Е.Г., Лосев С.А. Проблемы накопления экспериментальной информации в рамках научной информационной системы. //Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. Труды I Всероссийской научной конференции. Из-во С.-Пб. Ун-та. 1999. Сс.220-225.

[11] Вартазарян Т.А., Иванов Д.И., Пярнпуу А.А. Колесниченко Е.Г. Представление данных математического моделирования в форме XML-документа, Математическое моделирование, т.14, №9, с.124-127

[12] J. Hunter, C. Lagoze, "Combining RDF and XML Schemas to Enhance Interoperability Between Metadata Application Profiles", WWW10, Hong Kong, May 2001

Creation of the portal on physical and chemical gas dynamics

E.G.Kolesnichenko, M.Ju. Pogosbekian,
A.L.Sergievskaya, D.I.Ivanov

The brief description of the project of creation of a portal on physical and chemical gas dynamics is resulted. The basic components of a portal (the science information system, electronic journal, data bases, electronic collection of special paper and reports, etc) are considered. The system is based on the description of structure of knowledge with XML scheme that allows to trace in system evolution of knowledge by completion of the base scheme and creation of alternative schemes. The electronic journal serves as the tool of support of discussion on offered representation of a subject domain.

* Работа выполнена при поддержке гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований № 02-07-90075-в