

¹ Медико-генетический научный центр РАМН
ул. Москворечье, 1, Москва, 115478, Россия

² Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия

³ Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 6, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: kazakov@phys.nsu.ru

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ АЛЕКСЕЯ АНДРЕЕВИЧА ЛЯПУНОВА КАК ТИПИЧНАЯ ЗАДАЧА ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ИНТЕРНЕТЕ *

В статье описывается проект создания специализированного виртуального музея, посвященного выдающемуся российскому математику и кибернетике Алексею Андреевичу Ляпунову, снискавшему славу «основателя советской кибернетики и программирования». Рассматриваются проблемы, возникающие при публикации в Интернет подобных научно-образовательных музеев и научных коллекций, предлагается типовое решение, основанное на разработке специализированной CMS системы и ее предоставлении хранителям «малых» музеев по принципу хостинга.

Ключевые слова: виртуальный музей, информатика, кибернетика, программирование, научное наследие.

Общая постановка задачи

В 2011 г. научная общественность будет отмечать 100-летие выдающегося ученого А. А. Ляпунова, являющегося, по признанию современников, «отцом советской кибернетики и программирования». В новосибирском Академгородке, где в последние годы жизни работал А. А. Ляпунов, ведется подготовка к этой знаменательной дате. В числе прочих мероприятий коллективом специалистов в области информационных технологий НГУ и СО РАН, учениками школы Ляпунова разных поколений, создается «Виртуальный музей А. А. Ляпунова», призванный представить материалы, связанные с деятельностью ученого, широкому кругу общественности.

Изучение наследия основоположников российской информатики и кибернетики – давно назревшая необходимость. Десятилетия, прошедшие со времени окончания их активной деятельности, выявили истинное значение лиц, идей и событий. В числе российских ученых – основоположников информатики, мы имеем всемирно признанных ученых, сделавших весомый вклад в мировую науку. Нам оставлено богатейшее научное наследие, которым следует разумно распорядиться. Дальнейшее промедление в этой работе будет сопровождаться невозполнимыми потерями, связанными с временным фактором: потерей документов, уходом из жизни очевидцев событий.

Одним из первоочередных способов решения задачи сохранения такого наследия, по мнению инициаторов данного проекта, должен стать комплекс мероприятий, направленный на быструю и качественную публикацию материалов в научной печати и Интернете.

Коллектив уже предпринял в разные годы ряд шагов в этом направлении [Фет, 2001; Отмахова и др., 2003; Fet, 2003; Очерки истории информатики, 1998; Фет, Казаков, 2002; Алексей Андреевич Ляпунов, 2001; Виртуальный архив..., 2002–2008]. В частности в 2002–2005 гг. был создан виртуальный научный архив по истории отечественной кибернетики и информатики [Виртуальный архив..., 2002–2008], основу которого составили материалы о жизни и деятельности пионеров отечественной информатики. В этот архив, среди прочего,

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты № 06-07-89060, 08-07-00229) и РГНФ (проект № 08-03-12127в).

вошел ряд редких документов и фотографий, связанных с жизнью и деятельностью А. А. Ляпунова. Данный ресурс активно посещается и используется в Новосибирском государственном университете для преподавания курса по истории информатики в России.

В качестве очередного шага в данном направлении планируется реализовать проект создания электронного музея, включающего обширный массив материалов, связанных с жизнью и деятельностью Алексея Андреевича Ляпунова, известного ученого и общественного деятеля, член-корреспондента АН СССР.

Значение Алексея Андреевича Ляпунова в истории отечественной кибернетики уникально. Достаточно сказать, что в 1996 г. (посмертно) он был награжден самой престижной наградой мирового компьютерного сообщества – медалью «Computer Pioneer» с формулировкой: «Создателю операторного метода программирования, основателю советской кибернетики и программирования».

С жизнью А. А. Ляпунова (1911–1973), представителя старейшего дворянского рода, участника Великой Отечественной войны, известного ученого, замечательного педагога и пропагандиста научных знаний, связано множество ярких счастливых и драматических страниц истории кибернетики, науки и России.

Невозможно переоценить значение деятельности А. А. Ляпунова в становлении и развитии кибернетики в России. Он является создателем операторного метода программирования, организует в МГУ первый в нашей стране научный семинар по кибернетике, готовит издание сборников «Проблемы кибернетики». Когда в начале 1950-х гг. официальные философы-начетчики шельмовали кибернетику как «буржуазную лженауку», А. А. Ляпунов с риском для жизни вступает в борьбу за право молодой науки на существование. В это трудное время он вместе со своими соратниками проводит широкую разъяснительную работу, пишет письма в правительство, обращается к научной и культурной общественности страны. Этой борьбе мы обязаны последующим взлетом кибернетики в России, выходом на передовые рубежи мировой науки.

Велико значение А. А. Ляпунова в создании в 1960-х гг. в Сибири одного из ведущих научных кибернетических центров России и мира. Здесь, в новосибирском Академгородке, Алексей Андреевич сыграл определяющую роль в создании отделения кибернетики в Институте математики СО АН СССР, организовал в Новосибирском госуниверситете кафедру математического анализа и кафедру теоретической кибернетики, давшие России множество известных ученых и талантливых работ.

Крайне важна для отечественной науки деятельность А. А. Ляпунова по созданию уникальной системы подготовки научных кадров. Вместе с М. А. Лаврентьевым он был инициатором создания в 1962 г. первой в нашей стране физико-математической школы (ФМШ) при Новосибирском университете, стоял у истоков организации сибирских математических олимпиад и летних физматшкол в Академгородке.

Эти и еще многие и многие события, активным участником которых был А. А. Ляпунов, являются важными вехами истории отечественной науки. В обширном архивном наследии, которое оставлено А. А. Ляпуновым, можно найти богатейшие материалы: документы, факты, научные идеи, комментарии, бесценные для историографии науки.

К сожалению, критическая ситуация с изучением и сохранением наследия основоположников советской информатики в полной мере относится и к «основателю отечественной кибернетики и программирования» академику А. А. Ляпунову, заслуги которого в становлении новой науки выходят за национальные границы и признаны во всем мире. Рабочий и личный архивы А. А. Ляпунова практически не изучены. Информация о его жизни и деятельности, размещенная в Интернете, носит самый общий характер и ограничивается только рядом документов, большинство из которых представлено на уже упоминавшемся сайте виртуального архива по истории информатики, который поддерживается коллективом проекта.

Более того, в настоящее время и архивное наследие ученого находится в плачевном состоянии. Огромный архив ученого, который содержит сотни неопубликованных статей, писем, фотографий и других ценнейших архивных материалов, совершенно не обработан. Он хранится в различных – случайных и тесных – помещениях. Многие документы разрознены, частично потеряны. В процессе работы по данному проекту предполагается провести комплекс мероприятий по поиску и обработке большого массива документов и материалов,

составляющих богатейшее и до сих пор мало изученное научное и культурное наследие ученого. Все материалы будут систематизированы, переведены в электронную форму и сосредоточены в единой мультимедиа базе данных, опубликованной в Интернете. Свободный доступ к этому виртуальному музею даст возможность широкого знакомства с А. А. Ляпуновым и его наследием для историков, специалистов, учащихся и всех интересующихся историей отечественной кибернетики и информатики.

Необходимо сказать, что работа по сохранению наследия А. А. Ляпунова ведется уже в течение ряда лет. Кроме фрагмента архива, представленного нами на уже упоминавшемся сайте, в числе результатов этой деятельности можно отметить издание книги «Алексей Андреевич Ляпунов» [2001]. Тема наследия А. А. Ляпунова присутствует и в таких изданиях, подготовленных коллективом проекта, как «Очерки истории информатики в России», «История информатики в России: ученые и их школы» и ряде других, в рамках которых опубликован обширный материал. При подготовке этих книг, статей и докладов был собран и обработан массив материалов, связанных с ученым, не вошедших в окончательные версии изданий. Эти материалы будут опубликованы в архиве. Кроме того, члены коллектива являются непосредственными хранителями нескольких частей архива А. А. Ляпунова, составляющих весьма значительную долю наследия ученого.

Задача создания виртуального музея А. А. Ляпунова как общая проблема публикации в сети «малых» музеев и коллекций

Помимо основной цели создания самого виртуального музея А. А. Ляпунова, в работе коллектива проекта присутствует и другой аспект, связанный с выбором системных решений музея. Дело в том, что задача построения виртуального музея А. А. Ляпунова является достаточно типичной задачей публикации в Сети информационных ресурсов определенного типа, который мы назовем малыми музеями (архивами) и коллекциями научно-образовательного назначения.

Имея несомненное внешнее сходство во многих аспектах с обычными, «большим» музеями, малые музеи, тем не менее, отличаются от них настолько, что, по существу, представляют собой совершенно другое социальное явление. Однако поскольку граница между первыми и вторыми весьма условна, то различия эти зачастую оказываются скрытыми, а своеобразие «малых» музеев остается не замеченным. В наши задачи не входит детальный анализ признаков этих двух типов музеев, но для понимания дальнейших положений данной статьи представляется необходимым в самом общем виде обозначить имеющиеся между ними различия.

Во-первых, различия кроются в способах организации музеев. В организационном плане нормальный музей почти всегда является самостоятельным учреждением со своим штатом, финансированием, собственными площадями и средствами труда. Малый же музей такой организации почти никогда не имеет. Очень часто он вообще никак формально-юридически не организован, иногда существует как подразделение другой организации. Мы можем говорить о малом музее как о музее «слабо организованном», самодеятельном.

Во-вторых, различия кроются в технологиях, используемых для работы с коллекциями. «Большой музей», как правило, использует в своей деятельности конкретные бизнес-процессы, определенные технологиями музееведческой науки и практики. В малых музеях эти процессы значительно упрощены или редуцированы вовсе. Малый музей, как правило, не имеет штата работников, сколько-нибудь глубоко знакомых с музееведческой деятельностью, как не имеет и достаточных средств для ее постановки и постоянного ведения. В малом музее не всегда можно даже предполагать наличие каталога с минимальным описанием музейных коллекций.

Наконец, в-третьих, существенно отличается способ формирования музеев. Музей-учреждение формируется вокруг коллекции музейных предметов. Вся деятельность музея можно рассматривать как работу по сохранению, пополнению и изучению коллекции. Постановка социальных или научных задач (например, популяризация), хотя и присутствует, но всегда остается вторичной, производной функцией. В самодеятельном музее, напротив, основные задачи лежат в социальной плоскости, а коллекции организуются исходя из потреб-

ностей этих задач. Иллюстрацией этого положения может быть тот факт, что зачастую в малых музеях вообще не имеется коллекций в обычном музейном понимании. Музейные предметы, входящие в такую коллекцию, могут быть физически разрознены, утеряны и т. д. Социальная целевая ориентация малого музея приводит к тому, что важна часто не коллекция музейных объектов, а скорее коллекция их описаний.

В то же время значение таких «неорганизованных коллекций» зачастую не уступает иным собраниям из фондов музейных учреждений, а общее число коллекций необыкновенно велико. Так, например, только в СО РАН имеется более 40 музеев, мемориальных комнат и других собраний. Лишь небольшое число их может быть причислено в той или иной степени к музеям в строгом понимании этого слова. Большинство же этих образований имеют все описанные выше признаки «слабо организованных» музеев. Несмотря на определенную самостоятельность, многие из этих музеев и коллекций имеют большую научную и социальную значимость, известны в России и за рубежом.

Несмотря на общественное значение информационного ресурса малых музеев, их доступность для пользователей крайне ограничена. Одним из наиболее очевидных и эффективных способов решения этой проблемы является создание образов таких «слабо организованных» музеев в Интернете. Эта задача во многом совпадает с задачей создания виртуального музея А. А. Ляпунова. Материалы, которые предполагается положить в основу виртуального музея, являются яркой иллюстрацией «слабо организованной» коллекции. Хотя значение информационного массива, связанного с жизнью и деятельностью одного из признанных во всем мире отечественных пионеров кибернетики переоценить невозможно, его судьба демонстрирует печальный пример многих значимых научных коллекций.

В этой связи представляет интерес расширить задачу выбора системной составляющей виртуального музея, поставив целью исследования определение эффективных способов публикации в Интернете всего множества малых музеев.

Требования к программной компоненте

Знакомство с особенностями малых музеев показывает, что проблема выбора средств, обеспечивающих их публикацию в Интернете, является задачей, существенно отличающейся от задачи публикации коллекций, поддерживаемых в условиях музейных учреждений с соблюдением всех норм музейной работы, и требует поиска оригинальных методов и средств. Заметим, что задача публикации музея – как «большого», так и малого, в Интернете тесно связана с системой управления музейной коллекцией: в обоих случаях мы имеем дело с одним и тем же информационным ресурсом, основу которого составляют данные о музейной коллекции. Объекты в «организованных» коллекциях, как правило, уже описаны, каталогизированы и классифицированы, причем в настоящее время, эта информация хранится в базах данных автоматизированных систем управления музеем. Это достаточно сложные программные комплексы, поддерживающие специфичную технологию музейной работы. В этом случае разумно осуществлять публикацию в Интернете информационного поля «организованного» музея, расширяя и дорабатывая функциональность его АСУ.

В случае со «слабо организованными» коллекциями мы не вправе предполагать предварительное наличие в какой-либо форме описаний, классификаций и каталогизации объектов коллекции. Более того, и использование систем автоматизации музейной работы в большинстве случаев невозможно из-за отсутствия ресурсов, поддержки и сопровождения системы вне специализированного учреждения. Нет оснований предполагать знание держателями «неорганизованных» коллекций специфики музейных технологий и, следовательно, самой возможности освоения систем автоматизации музея. В связи с этим имеет смысл ставить вопрос о создании самостоятельного программного продукта – системы управления малым музеем (СУММ), отвечающего всей специфике малых музеев и коллекций научно-образовательного назначения, включая все необходимые средства публикации в Интернете.

Мы выделяем пять основных групп требований, которым должна удовлетворять такая система управления малым музеем, чтобы быть применимой для широкого круга «слабо организованных» музеев и коллекций.

Первая группа требований связана с величиной ресурсов, необходимых хранителям малого музея для владения системой управления музеем. Совершенно определенно, что в большинстве случаев эти требования предельно жесткие. Привлечение сколько-нибудь значимого труда квалифицированных специалистов в области ИТ технологий (если только они волей случая не входят в самостоятельный коллектив музея) практически невозможно. Это ставит задачу развертывания и настройки СУММ без прикладного программиста, а поддержку и сопровождение – без системного администратора. В сфере материально-технической мы не вправе ожидать от малого музея наличия возможности приобретения и размещения какой-либо компьютерной техники, тем более серверных станций, постоянных каналов доступа в Интернет определенной пропускной способности, средств на приобретение программного обеспечения и т. д.

Вторая группа требований связана с организацией музейных данных в системе СУММ. Опираясь в значительной мере на опыт работы с подобными малыми музеями, мы можем сказать, что это целый спектр требований, обеспечивающих построение сложного информационного пространства виртуального музея, в том числе наличие следующих основных структур данных, подсистем и механизмов:

- системы управления фондами, содержащими музейные объекты, представляющие большое разнообразие типов и отличающихся различными, часто нестандартными атрибутами;
- систем каталогизации и классификации музейных объектов, не только обеспечивающая ведение каталога, и отнесение объектов к тем или иным заданным таксонам, но и способная к развитию в любой момент жизни СУММ;
- развитая справочная система, обеспечивающая работу с библиографией, указателями, справочными статьями различных типов;
- нестандартные, сложные авторские формы представления материала в виде виртуальных экспозиций, лекций и экскурсий, с мультимедиа компонентами и интерактивной динамикой;
- механизмы использования в документах различных нестандартных нотаций, например, математических формул, церковнославянских текстов старокириллического алфавита и т. д.

Кроме того, все эти данные должно объединять развитое пространство связей между информационными элементами, основанное не только на отношениях между экземплярами сущностей, но и на ассоциативных контекстно-зависимых связях.

Третий блок требований определяет задачи по построению интерфейсов для работы с данными. Здесь можно, прежде всего, отметить необходимость рабочего интерфейса хранителей музея, учитывающего отсутствие у них знаний и навыков в области музейной работы. Важнейшее место в системе управления музеем должны занять также интерфейсы для публикации системы в веб. Они должны не только быть интуитивно понятны и предоставлять быстрый поиск и доступ ко всей необходимой информации, но и позволять настройку информационного и художественного дизайна. Не лишней будет и возможность создания множественных интерфейсов к системе, например для КПК или слабоконнеktivных сетей. Еще одна актуальная потребность малых музеев состоит в создании представлений музейной информации, автономных от системы управления музеем. Одним таким представлением является экспорт всей или части информации на локальные носители, например, для использования в качестве презентационного CD-ROM. Другой формой автономного представления данных является автоматическое построение оригиналов-макетов печатной продукции, например, каталогов выставок и презентационной продукции.

Четвертый блок требований связан с необходимостью глубокой настройки оболочки (модели данных и интерфейсов) СУММ под каждый конкретный малый музей. Разнообразие малых музеев таково, что, с одной стороны, реализация в оболочке только общей для всех музеев функциональности не способно удовлетворить потребностям большинства случаев, а с другой стороны, такое разнообразие не может быть учтено избыточными возможностями системы. Одной из функциональностей, развитых в СУММ, должно стать наличие механизмов создания структур данных под конкретные требования данного музея, а также доработка интерфейсов, для корректного отображения таких структур.

Хотя для определения всей потребности в настройке оболочки СУММ необходимо проведение анализа, можно отметить основные ее элементы. Во-первых, это задача обеспечения необходимого разнообразия типов музейных объектов и их атрибутов. Для каждого музея будет совершенно необходимо (в соответствии с международными рекомендациями) определить типы музейных объектов, входящих в коллекцию, включая их атрибуты и, возможно, свойственные им отношения. Отметим, что разнообразие типов может быть свойственно не только музейным объектам, но и другим информационным единицам структуры данных – справочным статьям (термин, персоналия, событие), указателям (даты, топонимы, персоны) и т. д.

Другой механизм настройки оболочки виртуального музея на конкретную задачу состоит в уточнении знаковых средств, допускаемых для использования в документах. Сюда относятся средства форматирования текстов (например, выделение цветом или курсивом), системы научной и другой нотации (например, математические или химические формулы или нотные знаки), нетрадиционные и редко используемые азбуки (например, старокириллическая) и т. д. СУММ должна иметь в своем составе средства настройки оболочки, обеспечивающие такие возможности.

Кроме того, эти средства должны обеспечивать возможность развития оболочки в процессе жизненного цикла виртуального музея, что является самостоятельной задачей. Также актуальной является и задача замены версий СУММ, что, учитывая требования к построению для каждого виртуального музея собственной оболочки, является далеко не тривиальной задачей.

Наконец, пятый блок требований связан с включением данных, поддерживаемых СУММ, в глобальное информационно-поисковое пространство. Задачей является обеспечение возможности поиска информации, поддерживаемой СУММ, рядом наиболее употребительных способов. Прежде всего к таким способам относятся поисковые машины и веб-каталоги. Для адекватного отображения информации в этой системе веб-мастером должен быть принят целый комплекс мер различного характера – от правильного построения документов до регистрационных мероприятий. Представляется правильным возложить выполнение возможно более широкого круга задач по продвижению сайтов виртуальных музеев непосредственно на СУММ.

Далее необходимо отметить системы библиотечного поиска, обеспечивающие распределенные запросы к разнородным библиографическим базам данных. Здесь СУММ должна представить основные информационные единицы музея (музейные объекты, справочные статьи, экспозиции и т. д.) в виде метадокументов, принятых в библиотечных системах форматов, и обеспечить шлюз к этим документам для включения их в общее поисковое пространство. В этом случае каждый сохраняемый объект будет представлен в пространстве как публикация и легко найден по стандартному библиотечному запросу.

Кроме того, должны быть предусмотрены и средства отображения информационного пространства, поддерживаемого системой управления малого музея в семантический веб, значение которого в ближайшее время будет усиливаться.

Основные подходы и методы решения

Очевидно, что выполнение такого комплекса требований является сложной задачей, требующей развития оригинального подхода. Нами такой подход сформулирован. В основных чертах он заключается в следующих положениях.

1. Система управления малым музеем создается как специальная CMS¹ система, реализующая всю необходимую держателям малых музеев функциональность. Стандартным способом работы держателей коллекций является получение от хостеров в исключительное пользование собственного экземпляра СУММ по принципу хостинга. Вся функциональность системы управления музеем должна быть доступна через Интернет как набор специализированных веб-сервисов. Таким образом, держатели малых музеев полностью избавляются от всех забот, связанных с поддержкой системы управления музеем – как материально-

¹ CMS – система управления содержанием.

технических и инфраструктурных, так и кадровых. При этом многие научные организации имеют в своем распоряжении все необходимые ресурсы и могут такой хостинг обеспечить. Так, в СО РАН системы управления малыми музеями, которые упоминались выше, могли бы поддерживаться на базе ИВТ СО РАН, НГУ и еще ряда организаций. Затраты этих организаций для них были бы ничтожны, а для непосредственно малых музеев они могли бы быть и полностью исключены.

2. Для реализации той богатой функциональности, которую должна обеспечить концептуальная модель данных малого музея требуется использование баз данных особого типа, сочетающих свойства фактографических и документарных баз данных. Для работы с большим количеством единиц однотипной информации: поиск и выборка по структурированным запросам, фильтрации и сортировки, для баз данных необходимо наличие свойств, присущих фактографическим, прежде всего, реляционным БД. Для оперирования большим разнообразием типов музейных объектов для БД, положенной в основу СУММ, будут полезны объектно-ориентированные возможности, обеспечивающие иерархию и полиморфизм сущностей. Для обеспечения фиксации ассоциативных, контекстно-зависимых связей в модели БД должны присутствовать, помимо средств работы с классическими отношениями, средства работы и с ассоциациями, которые характерны для баз данных гипертекстового типа. Важно, чтобы такие отношения-ассоциации позволяли поддерживать такую же независимость данных от контекста использования и обеспечивать защиту и целостность данных, какую мы имеем для классических отношений. Важным элементом этой системы должна быть типизация ассоциаций. Гибридная документарно-фактографическая модель баз данных была построена [Баяндина и др., 2004] и на практике продемонстрировала свою пригодность для реализации различных информационных систем образовательного, научного и культурного назначения. В технике таких гибридных БД можно построить типовую модель СУММ и реализовать все необходимые системы и механизмы.

3. Все пользовательские интерфейсы для работы с СУММ организуются исключительно с помощью универсального веб-клиента. Образуются интерфейсы веб документами, генерируемыми на лету по специальными шаблонам. Эти шаблоны, по существу, являются специальными методами классов базы данных системы. Методы разбиты на группы, каждая из которых, порождая для объектов системы свое пространство веб-документов, и организует тот или иной интерфейс. Такой подход позволяет гибко строить любое количество интерфейсов и для ведения работы с музеем и для его просмотра.

Для построения автономных представлений в виде CD-ROM и оригиналов-макетов необходимо развить специальную технику гиперотчетов, являющуюся расширением хорошо известной техники отчетов на случай гибридной документарно-фактографической модели баз данных. Кратко опишем ее идею. Информационный ресурс системы управления музеем всегда задает некоторое гиперпространство, в котором узлами являются объекты базы данных, а ребрами – связи и гиперсвязи между объектами. Тогда мы можем реализовать такое гиперпространство или его часть в необходимом нам представлении в виде некоторого набора соединенных связями и гиперсвязями документов необходимого типа. Для этого нужно определить правила, определяющие, какие из объектов базы данных СУММ должны быть включены в подпространство гиперотчета, и задать для каждого из классов методы получения документов гиперотчета. При этом методы для представления объектов в гиперотчете вместе с утилитой построения таких гиперотчетов – генератором гиперотчетов – должны уметь обеспечивать в получаемом гиперотчете перекрестные ссылки. Одним из типов гиперотчетов может быть представление всего или части гиперпространства базы данных СУММ в файлы стандартных веб-форматов (html, xml, css и т. д.). В этом случае связи между объектами реализуются в виде гиперссылок между документами гиперотчета. Размещая такой гиперотчет на CD-ROM мы получаем презентационный CD-ROM или подобное ему представление музейной информации на локальном носителе.

Таким же образом может быть получен набор файлов в формате TeX, составляющих единый документ TeX. В этом случае связи и гиперсвязи реализуются в метки перекрестных текстовых ссылок. Далее полученный массив документов обрабатывается процессором tex с получением в результате оригинала-макета с разрешенными перекрестными ссылками. Так

может быть получен оригинал-макет печатного варианта выставки или каталога фондов и т. д.

4. Система управления виртуальным музеем должна обеспечить еще один блок функциональности, нетрадиционный для классических CMS систем: СУММ должна обеспечивать глубокую настройку модели данных и интерфейсов виртуального музея на потребности конкретной коллекции.

Первая задача, по существу, заключается в разработке CASE средств, обеспечивающих доработку «под задачу» типовой модели данных и интерфейсов СУММ. Основными механизмами такой доработки должны стать объектные возможности модели БД, лежащей в основе СУММ. Так, разнообразие типов музейных объектов в коллекции может быть реализовано за счет полиморфизма. В задачу CASE средств должна войти возможность доработки списка атрибутов (и, возможно, отношений) вновь создаваемых полиморфных классов для новых типов объектов коллекции и доработка методов, реализующих интерфейсы ввода и представления для вновь созданных классов. Подобный подход развития модели за счет полиморфизма может быть применен и для ряда других классов. Кажется, любой класс, экземпляры которого представляют в виртуальном музее самостоятельные информационные единицы: справочные статьи, лекции, выставки и т. п., подвержены полиморфизму за счет типового разнообразия соответствующих им объектов реального мира.

Другой механизм настройки оболочки виртуального музея на конкретную задачу состоит в уточнении документарной части модели и соответствующих ей фрагментов кода шаблонов интерфейсов. XML поля классов, ответственные за хранение документарной информации, могут настраиваться путем задания в DTD – определениях допустимых стилей и XML языков. Предполагается, что настройка в этой части сведется к выбору подготовленных стилей (или наборов стилей) и небольшого количества необходимых XML языков, таких как MathML, SVG и т. д., с автоматическим встраиванием в шаблоны кода, необходимого для представления и редактирования таких данных, а также кода, реализующего правила оформления определенных стилей.

Решение задачи реинжиниринга оболочки уже работающего виртуального музея также весьма актуально. Дело в том, что даже малые музеи, основанные на реальных коллекциях, весьма подвижны по своей природе. Если же говорить о малых музеях, коллекции которых «виртуальны» изначально (как происходит в случае музея А. А. Ляпунова), то типологический ряд входящих в них объектов и документов может меняться как угодно часто.

Предполагается, что система предоставит возможность реинжиниринга оболочки конкретного музея, однако в части сложных случаев это будет внешней по отношению к CMS операцией. А именно: вначале с помощью CASE средств, о которых шла речь выше, будет создаваться новая оболочка музея, а затем с помощью специальной утилиты все данные будут перебрасываться в эту оболочку.

5. Для включения информации из виртуального музея в глобальное информационно-поисковое пространство в СУММ должны быть развиты специальные встроенные средства. Прежде всего, это включение в библиотечно-информационное пространство, формируемое общепризнанными стандартами, такими как MARK и Dublin Core, а также протоколом поиска Z39.50 (с учетом профилей CEMI и Digital Collection). При этом такое включение должно производиться автоматически, без участия держателей музея, от которых невозможно ожидать ни знаний в области библиотечного дела, ни готовности вести для объектов виртуального музея библиографические документы, заполнять метаданные или производить еще какие-либо дополнительные действия.

Такое включение должно обеспечиваться на нескольких уровнях. Во-первых, у всех классов, реализующих в модели виртуального музея информационно-значимые объекты, например, классы музейных объектов или справочных статей, должны быть реализованы методы, автоматически формирующие метадокументы в ряде стандартов. Это, прежде всего, хорошо известные MARK и Dublin Core. Однако такой подход расширяем. Обладая правильно структурированной информацией, организованной независимо от контекста использования, можно сформировать необходимые документы в любых форматах, например, соответствующих правилам и словарям семантического веб-пространства.

Разумеется, неинтеллектуальные или частично интеллектуальные автоматические методы извлечения метаданных из информации, относящейся непосредственно к документу, в обозримом будущем не смогут конкурировать с результатами работы библиографа, однако реальной альтернативы этому не просматривается [Барахнин, Ведерников, 2006а; 2006б; Барахнин, Федотов, 2008]. Может быть, определенное улучшение качества может быть достигнуто полуавтоматическими методами заполнения метаданных. Например, при вводе информации по объекту, специалисту может быть предложено автоматически подготовленное решение (скажем, список ключевых слов, выбранных по некоторому алгоритму из контекста) с предложением уточнить решение (скажем, отметить в списке слова, пригодные в качестве ключевых).

Что касается обеспечения доступа к таким образом подготовленным метаданным по протоколу Z39.50, то такая задача является вполне разрешимой. Шлюз в этот протокол может быть обеспечен стандартными средствами, например сервером ZooPARK. Необходимо только обеспечить сопряжение его с СУММ, что может быть сделано либо программным способом, либо тривиальной выгрузкой подготовленных метадокументов в какую-либо уже сопряженную с ZooPARK'ом библиографическую базу данных.

Таковы основные черты предлагаемого решения. Разумеется, его полная реализация требует значительных временных, материальных и кадровых ресурсов, однако с учетом существующих наработок представляется реальным к концу проекта обеспечить построение полнофункционального прототипа системы, реализующего в основных чертах все существующие возможности.

Список литературы

Фет Я. И. А. А. Ляпунов и история информатики // IV Междунар. конф. «Перспективы систем информатики». Новосибирск, 2001.

Отмахова С. О., Фет Я. И., Казаков В. Г. Представление информации в виртуальном архиве «История информатики и кибернетики в России» // Труды VIII Междунар. конф. по электронным публикациям E1-Pub2003. Новосибирск. Электронное издание, гос. регистр. № 0320301032. Новосибирск: Институт вычислительных технологий СО РАН, 2003.

Fet Y. I. History of Computer Science in Central and Eastern Europe // Intern. Confer. IPSI-2003. Sveti Stefan, Montenegro, 2003.

Очерки истории информатики в России / Ред.-сост. Д. А. Поспелов, Я. И. Фет. Новосибирск, 1998. 662 с.

Фет Я. И., Казаков В. Г. Виртуальный архив «История отечественной кибернетики и информатики» // Материалы конференции «EVA'2002». М., 2002.

Алексей Андреевич Ляпунов / Ред.-сост. Н. А. Ляпунова, Я. И. Фет. Новосибирск, 2001. 524 с.

Виртуальный архив по истории отечественной кибернетики и информатики. Новосибирск:, 2002–2008. <http://cshistory.nsu.ru>

Баяндина З. В., Задорожный А. М., Казаков В. Г., Каменский Н. В., Лебедев И. А. Организация информации в учебных ресурсах, построенных на базах данных: решение на основе метамоделей данных // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2004. Т. 1, вып. 2. С. 73–90.

Барахнин В. Б., Ведерников В. В. Алгоритм автоматической каталогизации статей, опубликованных в электронных версиях научных журналов // Тр. Всерос. науч. конф. «Научный сервис в сети Интернет: технологии параллельного программирования». Новороссийск, 2006а. С. 277–279.

Барахнин В. Б., Ведерников В. В. Автоматизированная каталогизация электронных журнальных публикаций // Тр. междунар. конф. «Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании». Павлодар, 2006б. Т. 1. С. 209–214.

Барахнин В. Б., Федотов А. М. Ресурсы сети Интернет как объект научного исследования // Изв. вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2008. № 1. С. 70–77.