

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

АССОЦИАЦИЯ "ИСТОРИЯ И КОМПЬЮТЕР"
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Выпуск 9

Новосибирск
2005

ББК 60

И 74

Издание осуществлено при финансовой поддержке интеграционной программы Сибирского
Отделения РАН (проект №149), Российского фонда фундаментальных исследований,
Российского гуманитарного научного фонда

И 74 Информационные технологии в гуманитарных исследованиях:
Сборник трудов / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2005. Вып. 9. 90 с.

ISBN 5-94356-319-9

Настоящий выпуск представляет материалы по итогам трехлетнего исследования в области информационных технологий, проведенного Институтом археологии и этнографии СО РАН совместно с Институтом систем информатики СО РАН, Институтом искусственного интеллекта Минсвязи РФ и кафедрой систем информатики НГУ.

В сборнике излагаются подходы к подготовке, созданию, обработке и представлению информации в археологии и этнографии.

Выпуск рассчитан на археологов, историков, этнографов и на широкий круг читателей, интересующихся информационными технологиями в гуманитарных исследованиях и образовании.

ISBN 5-94356-319-9

© Институт археологии и этнографии СО РАН, 2005

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	4
I. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА АРХЕОЛОГИИ	5
Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т. Сектор археологической теории и информатики. Итоги десятилетия	5
Марчук А.Г. О возможности создания фактографической информационной системы по истории Сибири	11
Марчук А.Г. Принципы построения онтологий «неспецифических» предметных областей	14
Холюшкин Ю.П. Системная классификация понятия "Научность"	18
Холюшкин Ю.П. Системная классификация понятия "Научные кадры"	20
II. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ В АРХЕОЛОГИИ	25
Андреева О.А., Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорулько Ю.А., Сидорова Е.А., Циркин Б.Г. Организация содержательного доступа к систематизированным знаниям и информационным ресурсам по археологии и этнографии	25
Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорулько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П. Система знаний информационного интернет-портала по археологии и этнографии	33
Андреева О.А., Боровикова О.И., Загорулько Ю.А., Кононенко И.С., Сидорова Е.А. Коллекционер онтологической информации для портала знаний по археологии и этнографии	39
III. МУЗЕЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	48
Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ильиных М.Ю. Виртуальный музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока	48
Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Семенов В.М. Виртуальный VRML-музей Института археологии и этнографии СО РАН	57
IV. 3D – ТЕХНОЛОГИИ В АРХЕОЛОГИИ	62
Постнов А.В., Черников И.С., Ружелович В.М., Горбунова Т.А. Визуализация расположения археологических находок в трехмерных компьютерных моделях	62
V. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АРХЕОЛОГИИ	79
Костин В.С., Нуртдинов А.Н. Статистические методы и алгоритмы поиска и анализа зависимости технологических показателей от времени	79
ПУБЛИКАЦИИ СЕКТОРА АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ИНФОРМАТИКИ (2000-2004)	85

ОТ РЕДАКТОРА

Очередной девятый выпуск сборника посвящен 10-летию юбилею сектора археологической теории и информатики, созданного в декабре 1995 года по инициативе лауреата Государственной, Демидовской и Лаврентьевской премий академиком Анатолием Пантелеевичем Деревянко.

Первый раздел сборника посвящен методологическим и методическим проблемам археологической информатики. Так, в статье А.Г.Марчука рассматриваются возможности создания системы построения фактографических баз данных историко-культурного назначения использованием идей и стандартов Semantic Web. Прототип такой системы позволяет работать с семантическими сетями, редактировать, осуществлять поиск и формировать разные представления разнородных данных. Для этих целей разработана универсальная онтология для данных произвольной природы и предметной области. Онтология охватывает такие категории сущностей, как персоны, предметы, документы, организации и организационные структуры, события, геосистемы, коллекции. Описанные отношения включают в себя: именование, отражение, коммуникации, сопоставление временных и пространственных точек и др. Созданная система и онтология опробованы на разных задачах формирования коллекций и делопроизводства.

Вторая статья А.Г.Марчука посвящена принципам построения онтологий "неспецифических" предметных областей. Такой подход, технологически оформленный стандартами RDF и OWL [Resource Description Framework (RDF); RDF Vocabulary Description Language; Web Ontology Language (OWL)], изначально ориентирован на множественность источников данных. Поэтому в рамках предложенного подхода, логично выглядит разделение пространства данных, используемых в информационных системах на «свои» и «общие» источники.

Тему построения онтологии археологической науки продолжают две статьи Ю.П.Холюшкина, посвященные науковедческому анализу в археологии.

Во втором разделе сборника представлены статьи, посвященные различным аспектам создания интеллектуального портала знаний в археологии. В статьях рассматривается проблемная ситуация, связанная с тем, что по историческим, техническим и другим причинам тематически связанные археологические данные сохраняются в разных форматах под управлением различных систем хранения и обработки данных. Такое положение дел приводит к тому, что разнообразные коллекции, базы персоналий и публикаций, даже расположенные на одном физическом сервере, зачастую имеют различные логические входы и представляют собой разрозненные автономные информационных ресурсы. Отсутствие связанности информационных ресурсов и унифицированного доступа к ним приводят к неполноте рассмотрения и учета существующих данных и знаний при решении возникающих задач. Возможность получения необходимой информации также снижается из-за отсутствия содержательного доступа к накопленным информационным ресурсам и знаниям.

Для решения задачи интеграции накопленных знаний и информационных ресурсов по археологии и этнографии и обеспечения содержательного доступа к ним был разработан специализированный Интернет-портал знаний. Информационную основу такого портала знаний составляют онтологии [Guarino, 1995], содержащие наряду с традиционным описанием проблемной и предметной областей соотнесенное с ним описание структуры и типологии соответствующих сетевых ресурсов.

Третий раздел сборника посвящен разработкам сектора археологической теории и информатики в области музейных технологий.

Следующий раздел посвящен визуализации расположения археологических находок в трехмерных компьютерных моделях.

Завершает сборник раздел, посвященный применению методов статистического анализа в гуманитарных исследованиях. В нем рассматриваются проблемы поиска и анализа зависимости технологических признаков от времени и методики построения обобщенных классификаций.

Холушкин Ю.П. Сектор археологической теории и информатики.
Воронин В.Т. Итоги десятилетия¹

В СССР в 70-е годы XX в. стихийно сложилось несколько центров, в которых вопросы теории разрабатывались коллективами исследователей: Ленинград, Москва, Киев и Иркутск.

В Иркутском государственном университете археологи, возглавляемой Г.И.Медведевым кафедры археологии большое внимание в своей деятельности уделили морфологическому анализу, проблемам унификации терминологии, выработке стандартных норм описания археологических коллекций, аппликативному, метрическому и планиметрическому методам анализа [Медведев, 1975.1981]. Под редакцией профессора Г.И.Медведева было издано несколько сборников, посвященных этим проблемам: "Проблемы терминологии и анализа археологических источников" [1975], "Описание и анализ археологических источников" [1981]. Приходится лишь сожалеть, что это направление не получило дальнейшего развития.

В Ленинграде в эти же годы сформировалась достаточно крупная группа теоретиков: М.В.Аникович [1975, 1984, 1988], В.С.Бочкарев [1973, 1973], Г.П.Григорьев [1972, 1972, 1981], Л.С.Клейн [1978, 1982, 1991], Е.С.Колпаков [1991], Г.С.Лебедев [1979, 1992], В.М.Массон [1976], Я.А.Шер [1970, 1973, 1976].

Наиболее важные направления этой территориальной группы отмечены в монографиях: В.М. Массон "Экономика и социальный строй древних обществ" [1976], Л.С.Клейн "Археологические источники. [1978, 1995 (2 изд.)], Л.С.Клейн "Археологическая типология" [1991], Е.М.Колпаков "Теория археологической классификации" [1991], Л.С.Клейн "Феномен Советской археологии. [1993], Л.С.Клейн "Принципы археологии". [2001].

В середине восьмидесятых годов XX века в России возникли и организационные формы исследований в области теории археологии.

В 1985 году в Институте археологии АН СССР был создан отдел "теории и методов" [руководители: Ю.Н.Захарук. (1985), В.И.Гуляев (1986-1994), И.С.Каменецкий (1994-2000)]. Создателем отдела был Ю.Н.Захарук, построения которого были в русле доминирующей в те годы концепции, приравнивающей археологию к истории. В состав отдела входила группа зарубежной археологии под руководством Н.Я. Мерперта и группа физической антропологии, руководимая чл.-корр. РАН Т.И. Алексеевой. В 1995 г. из отдела выделилась группа по изучению истории керамики под руководством А.А. Бобринского, которая ныне существует самостоятельно. В созданном Ю.Н.Захаруком отделе работало 17 научных сотрудников: 1 член-корреспондент РАН, пять докторов наук, семь кандидатов наук, два кандидата биологических наук [Институт..., 2000].

Одним из основных направлений работы отдела теории стала разработка теоретических проблем археологии. Среди опубликованных работ по этой тематике следует отметить:

монографию доктора исторических наук В.Б.Ковалевской "Археологическая культура – практика, теория, компьютер" [1995], возраст которой на момент издания составлял 69 лет.

монографию 50 летнего кандидата исторических наук Ю.А.Смирнова "Лабиринт. Морфология преднамеренного погребения". [1997].

В области информационных технологий шла работа по созданию баз данных и географических информационных систем. В Институте археологии была создана информационно-поисковая система "Алан". Велись работы по применению многомерного статистического анализа в археологии. По этой тематике были изданы монография и два сборника научных статей:

Каменецкий И.С., Маршак Б.И., Шер Я.А. Анализ археологических источников [1975].

Базы данных в археологии [1995].

Компьютеры в археологии [1996].

Важный вклад внесли работы отдела теории и методов в изучение истории отечественной

¹ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

археологической науки. Здесь несомненный интерес представляют труды А.А.Формозова, посвятившего свою деятельность историографии. В работах этого исследователя, временами носящих скандальный характер, тем не менее, хорошо прослеживаются изменения задач и методов археологии, а также ее место в системе наук в связи с социальными изменениями, происходившими в нашей стране на протяжении XX столетия:

Формозов А.А. Страницы истории русской археологии [1986].

Формозов А.А. Русские археологи до и после революции [1995].

Большой интерес у археологической научной общественности вызвали публикации "Антологии советской археологии" в трех выпусках и три выпуска очерков истории, заслуга в издании которых принадлежит А.А.Формозову:

Очерки истории русской и советской археологии. Вып. 1. – М.: Наука, 1991.

Очерки истории отечественной археологии. Вып. 2. – М.: Наука, 1998.

Очерки истории отечественной археологии. Вып. 3. – М.: Наука, 2002.

На момент выхода последнего сборника А.А. Формозову исполнилось 74 года, а другому соредактору И.С.Каменецкому – 72 года.

Средний возраст докторов наук по состоянию на декабрь 2004 г. в этом отделе составлял 59.7 лет, кандидатов наук – 55.5 лет, ученых без степени – 50.7 лет, член-корреспондента РАН – 76 лет. Это говорит о довольно грустной перспективной ситуации в области теоретических исследований в ведущем Институте страны.

В апреле 2002 года, в составе Отдела охранных раскопок Института археологии РАН, была создана группа, специализирующаяся на использовании методов геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования в археологии. Координация усилий специалистов в рамках группы под названием "Археолого-географические информационные системы (АГИС)" позволила объединять плановые темы ее участников в единые проекты, чтобы добиться качественно нового уровня во внедрении современных компьютерных технологий в работу Института археологии РАН. Кроме того, в связи с растущими охранными работами Отдела, члены группы выполняют работы над проектами, связанными с сохранением археологического наследия страны, выводя их на современный уровень.

В Московском государственном университете в это время на кафедре археологии велись работы по применению статистических методов в археологии покойным академиком РАЕН, д.и.н. Г.А.Федоровым-Давыдовым и профессором кафедры археологии, д.и.н. Ю.Л.Щаповой, результатом работы которых стали монографии и учебные пособия:

Федоров-Давыдов Г.А. Статистические методы в археологии. – М. 1987.

Щапова Ю.Л. Естественно-научные методы в археологии. – М., 1988.

Щапова Ю.Л. Введение в вещеведение. – М.: Издательство МГУ, 2000.

Щапова Ю.Л. Археологическая эпоха. Хронология, периодизация, теория, модель. – М.: Комкнига, 2005.

Близких позиций с москвичами в работах, посвященных теоретическим проблемам археологии, придерживались сотрудники киевского центра археологии: В.Ф.Генинг и его ученики:

Генинг В.Ф. Очерки по истории советской археологии. – Киев: Наукова Думка, 1982.

Генинг В.Ф. Объект и предмет науки в археологии. – Киев: Наукова Думка, 1983.

В 1995 году по инициативе и поддержке директора Института археологии и этнографии СО РАН академика А.П.Деревянко в Новосибирске было создано второе в стране теоретическое подразделение – сектор археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН (зав. сектором д.и.н. Ю.П.Холюшкин). Состав сектора первоначально состоял из 10 человек: один доктор наук (50 лет), кандидат экономических наук (60 лет), кандидат технических наук (45 лет) и 6 программистов. В его штате 15 человек, в том числе два действительных члена РАЕН, доктора наук и три кандидата наук. Руководитель подразделения – доктор исторических наук, академик РАЕН Ю.П.Холюшкин.

В канун юбилея в секторе проводились исследования по трем направлениям:

1. Разработка системной классификации археологической науки проводилась на основе выдвинутой в 1985 году Е.Д.Гражданниковым гипотезы о существовании всеобщего периодического закона [Гражданников, 1985]. На основе этой гипотезы был предложен принципиально новый метод систематизации археологических понятий [Щапова, 2005:125], который видится его создателям универсальным, применимым для классификации понятий абсолютно всех научных дисциплин [Гражданников, Холюшкин, 1990]. Суть метода состоит в построении классификационных фрагментов, каждый из которых базируется на универсальной классификационной модели. Модель предполагает использование законов диалектики для

выявления системных связей между понятиями. При этом содержание модели раскрывается с помощью следующих друг за другом шести понятийных образований, начиная с опорного понятия и кончая пятиэлементной группой.

Такой подход к классификации отличается несомненной новизной, поскольку данная модель предполагает создание многомерной классификационной модели, построенной не на одном, а на нескольких основаниях. Кроме того, в традиционных классификациях осуществляются построения непересекающихся классификаций, когда конец одного понятия служит началом второго. В разрабатываемой в секторе классификации понятия и периоды перекрываются. Другим достоинством предложенной классификации является возможность охвата классификационных понятий в целом и наглядность их представления с помощью семантических карт. Несомненный интерес представляет корректность вписывания археологии в систему исторического знания в целом, а также ее соотношения с другими дисциплинами. В частности, эта классификация, будучи более обоснованной в сравнении с другими, позволяет выяснить многие вопросы о функциях и месте археологии в системе знаний о прошлом.

Здесь уместно отметить, что новый метод рождается в компьютерный век, когда все острее встает вопрос о необходимости создания высокоинтеллектуальных информационных систем. Но еще более полезен этот метод для людей, занятых интеллектуальным трудом, продолжающих работать без компьютера и поэтому вынужденных соревноваться с ним в производительности [Холушкин, Гражданников, 2000]. По теме направления была опубликована монография:

Холушкин Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). – Новосибирск, 2000.

Холушкин Ю.П. Введение в археологическое науковедение. – Новосибирск, 2004: 99 с.

На основании описываемой классификационной модели была создана информационная система "Системная классификация археологии" [Андреева, Сергеев, Холушкин, 2004: 39-44], размещенная на сайте "Sibirica" [<http://www.sati.archaeology.nsc.ru/classarch2/classarch/index.php>]. На основе системной классификации ведется разработка интеллектуального портала знаний [Боровикова, Булгаков, Загоруйко, Сидорова, Холушкин, 2004: 31-39].

2. Реализация научно-образовательной программы. В 1996 году был создан первый в стране археологический сайт Института археологии и этнографии СО РАН, ставший впоследствии сайтом сектора археологической теории и информатики под названием "Сибирика" (<http://www.sati.archaeology.nsc.ru/Sibirica>), на котором были размещены следующие ресурсы:

а) *Новости* на сервере отражают текущие события научной и культурно-образовательной жизни внутри института (новости сайта, сектора и пр.) и за его пределами (новости науки, культуры, образования, конференции, научные программы и фонды и пр.).

б) *Информационные системы*, которые делятся на семь секций:

секция 1 – электронные словари;

секция 2 – справочники;

секция 3 – электронные издания;

секция 4 – библиотечные каталоги;

секция 5 – ГИС и картография;

секция 6 – виртуальный музей;

секция 7 – фильмотека.

По тематике программы была опубликована монография: Березина И.П., Березин Д.Ю., Холушкин Ю.П. Немецко-русский и русско-немецкий археологический словарь с общенаучной лексикой. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003 и создан электронный словарь.

3. Разработка методов статистического анализа. Реализованные в секторе подходы по разработке методов анализа данных в археологии основаны на идее информационного пространства археологических объектов как множества их описаний. В этом пространстве как описание, так и археологические данные неоднородны, каждый артефакт уникален, существует множество пропусков и пробелов в информации об этих объектах.

Принципиальная неполнота археологических памятников давно признана многими учеными. Об этом, в частности, ссылаясь на Мортимера Уиллера, писал Л.С.Клейн: "Мортимер Уиллер сказал об этом очень наглядно, отметив, что археолог найдет бочку и упустит Диогена. Он напишет глубокие исследования по типологии бочек, он классифицирует бочки по категориям А, Б и В, он откроет народ бочек и нанесет его путешествия на географические и геофизические карты. ... Единственное, что он проглядит и не сможет не проглядеть, это одна существенная вещь относительно этой бочки – а именно, что она служила убежищем для выдающегося киника и

символизировала его философию на все времена" [Wheeler, 1952: 180-181, цит. по Клейн, 2001: 43].

В таком информационном пространстве, вследствие уникальности и неполноты археологических данных, приходится выбирать и исследовать обобщенные свойства и признаки археологических памятников и артефактов. На этой же идее строится гипотеза о возможности исследования археологических объектов на различных методологических основаниях, обусловленных использованием разных пространственно-временных метрик, включая информационные и энтропийные. На основе выбранных метрик предлагаются соответствующие процедуры, методы и технологии исследования археологических объектов.

Археологу зачастую приходится иметь дело с пестрящими цифрами полотнами таблиц, при обращении к которым в поисках интересных фактов и обобщения нужно обладать исключительными интуицией, трудолюбием и опытом. С этой целью были специально разработаны средства для упорядочения неоднородной археологической информации и выявления ее структуры.

Дополнительно в качестве отдельных методов и инструментов, встроенных в технологию обработки информации, были включены другие методы анализа данных:

- методы регрессионных моделей – для восполнения пробелов, пропусков и недостающих данных. В российской археологии проблема пропусков до сих пор практически не решалась. Самым распространенным приемом избавления от пропусков был анализ археологических данных с исключением некомплектных, обладающих малой информативностью объектов. В математической статистике работы по анализу данных с пропусками появились сравнительно недавно.

Кроме того, использовались следующие методы:

- методы дисперсионного анализа – для выявления количественных связей между признаками объектов;

- методы факторного анализа и многомерного шкалирования – для выявления скрытых связей между объектами и признаками их описания

- методы группирования и кластерного анализа – для выделения кластеров и типов объектов. Кроме стандартных методов группирования был применен новый метод кластерного анализа таблиц с использованием логики группирования по множеству "независимых" переменных. При использовании кластерного анализа в классических вариантах такая логика группирования не дается. Использовались также методы кластерного анализа с использованием информационных метрик.

В ходе проведенных в секторе исследований было обнаружено, что кластеры, замечательным образом найденные в первый раз и разумно описанные исследователем, после повторного сбора информации (новых раскопок, других исследовательских приемов исследования и нового применения кластерного анализа) могут "рассыпаться" из-за случайности выявленной кластерной структуры. Проблемы, с которыми приходится при этом сталкиваться, связаны с вариабельностью в наборах данных, и неспособностью классических методов статистического анализа помочь при нормальных обстоятельствах (т.е., при малых выборках, ненормальных распределениях, плохо обоснованных моделях и т.д.).

Данная задача едва ли может быть решена традиционными методами математической статистики из-за сложности алгоритмов поиска структур, из-за взвешенности данных.

В связи с этим использовался оригинальный метод повторной выборки с возвращением; известный как метод bootstrap [Efron and Diaconis, 1983]. Суть метода повторной выборки с возвращением состоит в: предположении, что собранные данные репрезентативны, т.е. двумерные распределения для каждой изучаемой таблицы соответствуют (или почти соответствуют) распределению генеральной совокупности. При этом предположении, извлекая объекты из имеющейся совокупности и включая их в генеральный массив данных, мы будем имитировать повторный сбор данных. Следуя методу в каждом эксперименте, генерируется выборка, объем которой совпадает с исходными данными.

По указанным выше темам в секторе были изданы 14 монографий и две серии сборников научных статей. Среди них можно отметить:

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. и др. Математические методы в археологических реконструкциях. – Новосибирск, 1995; Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Статистическое исследование позднелолитических комплексов Северной Азии. – Новосибирск: ИДМИ НГУ, 1998; Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П.,

Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Неандертальская проблема как задача статистического анализа. – Новосибирск: НГУ, 2001; Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Analyse statistique des ensembles de Paleolithique moyen du proche – et Moyen-Orient. – Новосибирск: НГУ, 2001; Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загорюлько Ю.А., Воронин В.Т. Информационные технологии и математические методы в археологии // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2002; Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Корреляция мустьерских индустрий Ближнего Востока и Кавказа. – Новосибирск: СО РАН, 2002; Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Correlation des industries paleolithique Moyen du Proche Orient et du Caucase. – Новосибирск: НГУ, 2004; Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загорюлько Ю.А., Воронин В.Т., Андреева О.А., Бердников Е.В., Боровикова О.И., Булгаков С.Н., Воробьев В.В. Разработка новых методов и информационных технологий представления и обработки археологических и этнографических данных. Материалы научного отчета по интеграционной программе СО РАН за 2003-2004 гг. (проект 149) // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 8. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2004. Сборники научных трудов: "Методология и методика археологических реконструкций". – Новосибирск, 1994; Методы естественных наук в археологических реконструкциях. – Новосибирск, 1995; "Информационные технологии в гуманитарных исследованиях" (Вып 1-8).

Литература

- Андреева О.А., Сергеев И.П., Холюшкин Ю.П. Информационная система "Системная археология" // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2004, с. 39-44.
- Аникович М.В. Первобытная археология – конкретная историческая наука (к постановке проблемы) // Предмет и объект археологии и вопросы методики археологических исследований. – Л., 1975: 16-17.
- Аникович М.В. О месте археологии в системе исторических наук // Вопросы методологии истории, историографии и источниковедения. – Томск, 1984: 22–23.
- Аникович М.В. Три уровня археологического исследования или три уровня исторического познания // Советская археология. №4, 1988: 218–224.
- Базы данных в археологии. – М., 1995.
- Бочкарев В.С. К вопросу о структуре археологических исследований // Тез. Докл. Сессии, посвященной итогам полевых археологических исследований 1972 г. в СССР. – Ташкент, 1972: 56-60
- Бочкарев В.С. К вопросу о системе основных археологических понятий // Предмет и объект археологии и вопросы методики археологических исследований. – Л.: Наука, 1975.
- Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.В., Холюшкин Ю.П. Разработка интеллектуального интернет-портала знаний для доступа к информационным ресурсам по археологии и этнографии // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 7 – Новосибирск, 2004: 31-39.
- Воронин В.Т. Динамика социально-экономического развития. Анализ временных лагов. – Новосибирск, 1989: 188.
- Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Изометрические сплайны: концепция, алгоритмы, обоснование и применение в археологических исследованиях. // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. – Новосибирск: Наука, 1995.
- Генинг В.Ф. Очерки по истории советской археологии. – Киев: Наукова Думка, 1982
- Генинг В.Ф. Объект и предмет науки в археологии. – Киев: Наукова Думка, 1983.
- Генинг В.Ф. Археология – целостная научная система или "дилетантские вылазки" и "полуфабрикат знания" // Советская археология. № 3, 1989: 215-228.
- Гражданников Е.Д. Метод систематизации философских категорий. – Новосибирск, 1985.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Метод системной классификации археологических понятий. // Проблемы археологии Степной Евразии. – Кемерово, 1987а: 41–43.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Метод системной классификации археологических понятий. // Северная Азия в эпоху камня. – Новосибирск, 1987б: 3 – 22.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Системная классификация разделов археологии. // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. – Новосибирск: Наука, 1989: 5 – 16.
- Гражданников Е.Д., Холюшкин Ю.П. Системная классификация социологических и археологических понятий. – Новосибирск, 1990.
- Гражданников Е.Д., Холюшкин Ю.П. Системное решение вопроса о статусе археологии как науки (к дискуссии о предмете археологии). // Советская археология. № 2. – М. 1991а: 111 – 114.
- Гражданников Е.Д., Холюшкин Ю.П. Системно – хронологическая модель антропогенеза // Методы реконструкций в археологии. – Новосибирск, 1991б: 22 – 43.
- Григорьев Г.П. Культура и тип в археологии: категория анализа или реальность? // Тезисы докладов на секциях, посвященных итогам полевых исследований 1971 года. – М., 1972: 6–9.

- Григорьев Г.П. О предмете археологии // Тез. Докл. Сессии, посвященной итогам полевых археологических исследований 1972 г. в СССР. – Ташкент, 1973: 41-43.
- Григорьев Г.П. О предмете археологии // Описание и анализ археологических источников. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 1981: 3-15.
- Деревянко А.П., Холмошский Ю.П. и др. Математические методы в археологических реконструкциях. – Новосибирск, 1995.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холмошский Ю.П. Методы информатики в археологии каменного века. – Новосибирск, 1989а.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холмошский Ю.П. Социологический анализ кадров археологов Сибири. // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. – Новосибирск, 1989б: 33-43.
- Деревянко А.П., Холмошский Ю.П. Некоторые подходы к изучению закономерностей развития археологии Северной Азии. // Методология и методика археологических реконструкций. – Новосибирск, 1994.
- Деревянко А.П., Холмошский Ю.П. Проблема качественного анализа археологических публикаций. // Методология и методика археологических реконструкций. – Новосибирск, 1994.
- Захарук Ю.Н. Ленинское теоретическое наследие и археологическая наука // Ленинские идеи в изучении первобытного общества, рабовладения и феодализма. – М., 1970: 7-16.
- Захарук Ю.Н. К вопросу о содержании и структуре археологической теории // Тез. Докл. Сессии, посвященной итогам полевых археологических исследований 1972 г. в СССР. – Ташкент, 1973: 43-46.
- Захарук Ю.Н. Проблемные ситуации в археологии. // Советская археология, № 4, 1973.
- Захарук Ю.Н. Археологическая культура: категория онтологическая или гносеологическая? // Восточная Европа в эпоху камня и бронзы. – М., 1976.
- Захарук Ю.Н. Об одной концепции археологического источниковедения // Советская археология. № 3, 1983: 72-81.
- Захарук Ю.Н. Археология или первобытная археология. // КСИА АН СССР, 1987, № 152.
- Захарук Ю.Н. Археология: наука историческая или источниковедческая? // Советская археология. № 3, 1989: 207-214.
- Захарук Ю.Н. К дискуссии о статусе археологии // Советская археология. № 3, 1992: 97-101.
- Институт археологии сегодня. Сборник научных биографий. – М., 2000: 256.
- Каменецкий И.С., Маршак Б.И., Шер Я.А. Анализ археологических источников. – М., 1975.
- Клейн Л.С. Археологические источники. – Л., 1978.
- Клейн Л.С. Археологическая типология. – Л., 1991.
- Клейн Л.С. Феномен Советской археологии. – СПб: Фан, 1993.
- Клейн Л.С. Археологические источники. – Л., 1995 (2 изд.).
- Клейн Л.С. Принципы археологии. – СПб: Бельведер, 2001.
- Ковалевская В.Б. Археологическая культура – практика, теория, компьютер. – М., 1995.
- Колпаков Е.М. Теория археологической классификации. – СПб, 1991.
- Компьютеры в археологии. – М., 1996.
- Лебедев Г.С. История отечественной археологии. – СПб: Из-во СПбГУ, 1992.
- Мартынов А.И., Шер Я.А. Методы археологического исследования. – М., 1989.
- Массон В.М. Экономика и социальный строй древних обществ. – Л., 1976.
- Медведев Г.И. К проблеме формально-типологического анализа каменных изделий палеолитических и мезолитических индустрий (номенклатура деталей наглядных моделей) // Проблемы терминологии и анализа археологических источников. – Иркутск, 1975: 21-42.
- Медведев Г.И. К проблеме морфологического анализа каменного инвентаря палеолитических и мезолитических ансамблей Восточной Сибири // Описание и анализ археологических источников. – Иркутск, 1981.
- Медведев Г.И. (отв. ред.) Описание и анализ археологических источников. – Иркутск, 1981: 135.
- Очерки истории русской и советской археологии. Вып. 1. – М.: Наука, 1998.
- Очерки истории отечественной археологии. Вып. 2. – М.: Наука, 1998.
- Очерки истории отечественной археологии. Вып. 3. – М.: Наука, 2002.
- Формозов А.А. Некоторые итоги и задачи исследования в области истории археологии // СА., №4, 1975.
- Формозов А.А. Страницы истории русской археологии. – М., 1986.
- Формозов А.А. Русские археологи до и после революции. – М., 1995.
- Холмошский Ю.П. Археологическая теория и практика: парадоксы взаимодействия // Евразия: культурное наследие древних цивилизаций. Парадоксы в археологии. Выпуск 3. – Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004б, с. 20-33.
- Холмошский Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). – Новосибирск: НГУ, 2000, 60с.
- Шер Я.А. Интуиция и логика в археологическом исследовании (к формализации типологического метода в археологии). // Статистико-комбинаторные методы в археологии. – М., 1970: 8-24.
- Шер Я.А. К характеристике структуры общей археологии // Тез. Докл. Сессии, посвященной итогам полевых археологических исследований 1972 г. в СССР. – Ташкент, 1973: 53-56.
- Шер Я.А. Методологические вопросы археологии // Вопросы философии. – 1976. № 10: 77-79.
- Шапова Ю.Л. Естественно-научные методы в археологии. – М., 1988.
- Шапова Ю.Л. Введение в вещеведение. – М.: Издательство МГУ, 2000: 144 с.

Введение

На основе разработок, проведенных в Институте систем информатики СО РАН, в первую очередь, с использованием опыта электронного архива А.П.Ершова [Антюфеев и др, 2002: 189-196; Электронный архив академика А.П.Ершова], можно создать и опробовать систему построения фактографических баз данных историко-культурного назначения. В техническом плане, система может быть построена с использованием идей и стандартов Semantic Web [Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, 2001] как распределенное приложение, позволяющее объединять факты, касающиеся сущностей в разных пространственных и временных точках, пересекающиеся по событиям, участникам, документам, авторам исследований.

В статье дается описание основных идей и положений проекта, посвященного разработке методологии и технологии сбора и структурирования исторических фактов по географическому региону – Сибири.

1. Структура проекта

Проект состоит из трех основных частей: создания технологии работы с исторической и географической фактографией, выработки принципов структуризации фактов указанного профиля, сбора информации и ввода ее в формируемую базу данных.

В результате выполнения проекта предполагается создание следующих основных элементов технологии:

- Онтология историко-географической фактографии.
- Программные средства по сбору, вводу и оформлению исторических фактов.
- Базы данных, основанные на научных данных, документах и экспонатах разных районов Сибири и разной предметной направленности.

Имеющийся уровень достижений в Semantic Web позволяет приступить к практической реализации идей построения пространства фактов на конкретных предметных областях. В частности, стандарты RDF(S) и OWL [Semantic Web] позволяют корректно строить систему отражения фактов и связей между ними, а также описывать онтологии предметных областей, включая и достаточно сложные свойства зависимостей между данными.

В ИСИ СО РАН создан прототип системы, основанной на принципах Semantic Web и основывающийся на принятых стандартах. Прототип позволяет работать с семантическими сетями, редактировать, осуществлять поиск и формировать разные представления разнородных данных. Кроме того, разработана универсальная онтология для данных произвольной природы и предметной области. Онтология охватывает такие категории сущностей, как персоны, предметы, документы, организации и организационные структуры, события, геосистемы, коллекции. Описанные отношения включают в себя: именованное, отражение, коммуникации, сопоставление временных и пространственных точек и др. Созданная система и онтология опробованы на разных задачах формирования коллекций и делопроизводства.

Сибирь является уникальным историко-географическим образованием. На территории Сибири расположены многочисленные объекты культурного наследия мирового значения. Юг Сибири (включая Алтай) является одной из признанных колыбелей человечества, активно изучаемой археологами и историками. На территории имеются древнейшие стоянки человека, сохранились и изучаются разные аспекты миграционных, этнических и культурных процессов древности. Не менее интересным и культурно значимым периодом является эпоха покорения Сибири и Великих географических открытий. В краеведческих музеях сибирских городов собраны уникальные экспонаты, доступ к которым ограничен в силу естественных причин. Интересен также взгляд на Сибирь как на место технологических новаций и родину большого количества инженеров, путешественников, ученых. Сибирь и Алтай уникальны также своей природой.

¹Работа выполняется при финансовой поддержке СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

В Институте систем информатики выполнена, при существенной финансовой помощи Microsoft Research, крупная работа по архиву академика А.П.Ершова – одного из пионеров программирования и Computer Science, крупнейшего ученого и общественного деятеля. В настоящее время техническая работа практически завершена, информационное наполнение электронного архива находится на завершающей стадии. Работа позволила изучить особенности работы по созданию цифровых библиотек и баз данных, сопряженных с цифровыми библиотеками. Создан коллектив, включающий в себя разработчиков программ и архивистов, определяющих форму и существо созданной системы.

2. Архитектура системы

Архитектура создаваемой информационной системы должна строиться с использованием идей Semantic Web и на базе утвержденных рекомендаций World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org>). Система будет состоять из одного или нескольких хранилищ данных, предоставляющих доступ к опубликованным документам и RDF-данным, обеспечивающих сохранность и тиражирование информации, а также постоянное присутствие всего информационного массива в on-line Internet. Хранилище также должно предоставлять средства для администрирования данными. В состав системы также должны войти интерфейс пользователя и рабочее место информационного администратора.

Интерфейс пользователя – это WWW вход в систему для всех категорий пользователей. Он должен предоставлять пользователям удобный (человеческий) вид на отдельные зафиксированные в базе данных сущности, группы сущностей, поиск информации, разные виды на информацию. Очень важной видится возможность визуализации выбранного множества фактов как графа на географической карте или упорядоченных на временной оси.

Рабочее место информационного администратора предназначено для ввода данных в базу данных, редактирования данных, проведения действий по идентификации сущностей и реструктуризации. Рабочее место предназначено для предметного специалиста (историка, архивиста, библиотекаря), работающего над пополнением и изменением базы данных. Необходимо создать максимально эргономичный интерфейс ввода/редактирования и удобные вспомогательные средства для контроля корректности данных, сбора статистики, проверки предположений.

Существенной частью разрабатываемой системы будет система автоматической реструктуризации данных при изменении онтологии. Естественно, что в течение проведения проекта создаваемая онтология будет изменяться и, возможно, уточняться. Это требует системной поддержки и корректной процедуры изменения, в общем случае распределенных, данных.

Создание онтологии историко-культурной фактографии потребует совместной работы как специалистов в области информационных технологий, так и предметных специалистов. Предполагается также использование рекомендаций и стандартов, таких как DC, Unimarc, CIMI.

Для подтверждения правильности разрабатываемых архитектуры и онтологии, а также для привлечения внимания к проекту и получения практической отдачи, будет проведен масштабный эксперимент по сбору, вводу и структурированию данных историко-культурной фактографии по Сибири и Алтаю. В совокупности эти данные составят распределенную сильно связанную базу данных фактов и их взаимосвязей.

3. Интерфейсы пользователя

Формирование базы данных в виде распределенной семантической сети предоставляет разнообразные возможности работы пользователей с такой информацией. Базовые средства получения знаний от данной системы пользователем – это получение фактов о людях, событиях, населенных пунктах и предоставление доступа к электронным версиям документов и экспонатов. Как было показано в предыдущих работах и экспериментах автора, реально полезными фактами являются простые атрибуты сущностей, типа временных отметок начала и окончания, имен и определений, а также ряд типовых отношений между различными классами сущностей, такие как отношения участия, размещения, отражения и т.д.

Одной из наиболее популярных групп сервисов в Интернете являются поисковые сервисы. При всех достижениях современных поисковых систем, имеются важные и принципиальные трудности по конкретным задачам поиска. В первую очередь, трудностью является установление фактов, даже простых и их взаимосвязей. Например, запрос Google о какой-либо исторической

персоне; даст вам выход на биографическую справку об этой персоне только если имеется соответствующая, кем-то подготовленная WWW страница и только если это страница имеет хороший рейтинг популярности. Еще сложнее устанавливать через поисковые системы связи с событиями, организациями и другими людьми.

Эта группа трудностей преодолевается применением подхода Semantic Web, дающего способ регистрации сущностей и установления связей между сущностями прямыми ссылками (предикатами), позволяющими собрать всю имеющуюся вокруг данной сущности информацию и выстроить ее в формализованный «рассказ». Ограничение контекста или предмета интереса, позволяет ограничить этот «рассказ» только тем, что интересует запрашивающего. Например, в действующем прототипе базы фактов по учебной деятельности Института систем информатики (<http://mag.iis.nsk.su/i/>), запросив информацию о персоне, можно получить «досье» на эту персону (Рис.1) по фактам, имеющимся в базе данных.

[Home](#) | [My](#) | [Entries](#) | [New](#) | [OK!](#) | [Delete](#) | [Reload](#) | [Refresh](#)

Персона

Имя	Богущ Александр Владимирович
Пол	муж.
Начальная дата	1978
9 roles	
Абонент	Э-почта [alexb@unit.ru] Э-почта [alexb@consultnow.com] Телефон [913-905-7698 моб.]
Обучаемый	Студент [Организация [НГУ] 1996] Аспирант [Организация [Институт систем информатики 1990-03-30 Организация [Сибирское отделение 1957 Организация [РАН]]] 2002-08-01]
Наставник	Научное руководство [Персона [Детков Александр Сергеевич 1985-05-16] Организация [Кафедра программирования НГУ Организация [НГУ]]] Научное руководство [Персона [Королев Алексей Викторович 1985-01-20] Организация [Кафедра программирования НГУ Организация [НГУ]]] Научное руководство [Персона [Андросов Антон Николаевич 1985-08-21] Организация [Кафедра программирования НГУ Организация [НГУ]]]
Руководимый	Научное руководство [Персона [Марчук Александр Гурьевич 1951-12-30] Организация [Институт систем информатики 1990-03-30 Организация [Сибирское отделение 1957 Организация [РАН]]]]

Рис. 1. Представление информации о персоне

Найдя, событие, организацию или город, можно получить всю имеющуюся информацию и взаимосвязи в структурированном виде.

Другим новым элементом универсальной работы с фактами, является временной и географический аспекты визуализации и анализа. Это означает, что множество фактов, можно увидеть на экране в виде множества точек или графа связей на временной оси или географической карте. Это потенциально сулит возможность выявления новых знаний или предположений. Например, выявление факта присутствия двух исторических личностей в одном месте и в одно время, может дать предположение о том, что они могли встречаться и т.д. и т.п.

Такой подход позволит существенно продвинуться в технологиях обучения, сбора информации, исследовательской деятельности и в других аналогичных областях информационной работы с фактами.

4. Цели проекта

Основных целей проекта две:

- разработка и экспериментальное опробование принципов, методологии и технологии создания фактографических баз данных с использованием открытой архитектуры Semantic Web;
- создание начального варианта фактографической базы данных истории Сибирского края, охватывающей периоды древнего человека, периоды обитания и миграции коренных этносов, история покорения, освоения Сибири и эпохи великих географических открытий.

Реализация первой цели даст возможность перенести технологию и опыт данного проекта на широкий круг конкретных задач фактографии, в первую очередь в познавательских, учебных и научных задачах.

Реализация второй цели даст удобный доступ большому количеству пользователей из разных стран к фактам, экспонатам, документам по истории Сибири. Также, появится возможность распространить полученный опыт исторической фактографии на другие регионы и исторические периоды, привлечь к созданию такой виртуальной исторической энциклопедии другие группы специалистов и энтузиастов.

В результате выполнения проекта, предполагается появление отторгаемой технологии, позволяющей заинтересованным организациям и лицам создавать специализированные или универсальные распределенные базы фактографической информации по предмету своего интереса. Это могут быть исторические, музейные базы данных, архивы, цифровые библиотеки и т.д. Особенностью технологии создания конкретных баз данных является их распределенность по точкам порождения и администрирования. Эта распределенность поддерживает также права на создаваемую интеллектуальную собственность. При этом, все созданные базы данных, опубликованные в Интернете, порождают единое пространство фактов, организованные по объединенной онтологии. Создаваемая в проекте онтология историко-культурной фактографии может иметь также самостоятельную ценность как основа для построения соответствующих рекомендаций или стандартов.

Литература

- Антюфеев С.В. и др. Проектирование, создание и наполнение электронного архива // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции / Труды четвертой Всерос. конф. Дубна, 2002. — Дубна: ОИЯИ, 2002. — Т. 2. — С. 189-196.
- Электронный архив академика А.П.Ершова // <http://erшов.iis.nsk.su>
- Semantic Web // <http://www.w3.org/2001/sw>
- Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, The Semantic Web, Scientific American, May 2001

Марчук А.Г. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ «НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ» ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ³

Введение

Практически любая информационная система имеет дело не только с данными своего предмета, но и с типовой информацией об «обыденных» сущностях таких как персоны, организации и др. Такие неспецифические данные независимо накапливаются в разных информационных системах, многократно дублируя информацию, заставляя пользователей бесконечно вводить о себе одни и те же поля.

Такое «вопиющее» нарушение правил Кодда [Codd E.F., 1970: 377-387], кажется, мало кого волнует. В значительной мере это объясняется тем, что пока не существует базового способа организации синхронной работы нескольких реляционных баз данных. Ситуация склонна к изменению в силу появления новых принципов структуризации данных известных как «Semantic Web» [Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, 2001]. Подход, технологически оформленный стандартами RDF и OWL [Resource Description Framework (RDF); RDF Vocabulary Description Language; Web Ontology Language (OWL)], изначально ориентирован на множественность источников данных. Поэтому в рамках предложенного подхода, логично выглядит разделение пространства данных, используемых в информационных системах на «свои» и «общие» источники так, как представлено на рисунке 1.

³ Работа выполняется при финансовой поддержке СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Однако есть принципиальный момент, который важен при обобщении данных. Это структура или онтология, прописанная для всех общих данных. Анализ особенностей онтологии неспецифических данных и опыту работы с такой онтологией, посвящена данная работа.

1. Сущности и отношения

Классическая схема структуризации данных через сущности и отношения является надежной основой формирования онтологии. Рассмотрим, как эта схема реализуется в подходе Semantic Web. Подход, закрепленный в формализме RDF, основан на следующей модели данных:

- имеется разделение значений на узлы, представляющие отражение сущностей реального мира и данные – строковые константы-значения;
- узлы идентифицированы уникальными идентификаторами;
- имеется два примитива фиксации фактов – сущность связывается с данным или сущность связывается с другой сущностью.

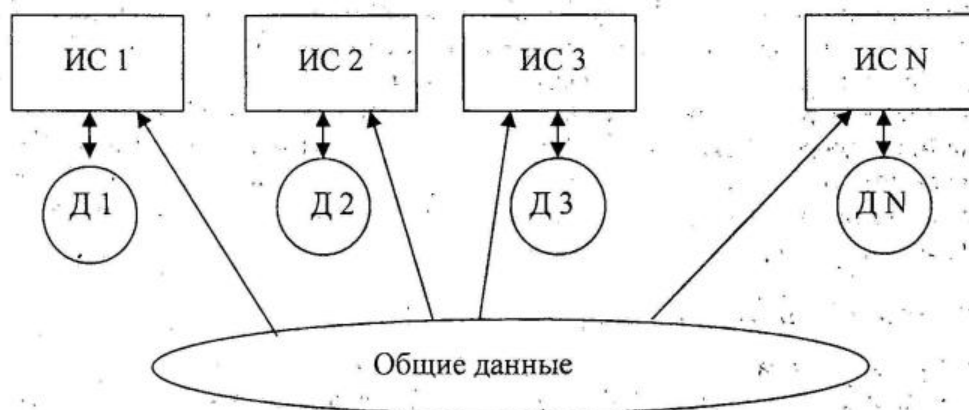
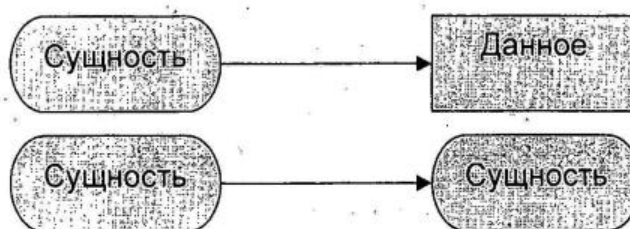


Рис. 1. Пространство данных информационной системы

Графически, это можно пояснить следующим рисунком:

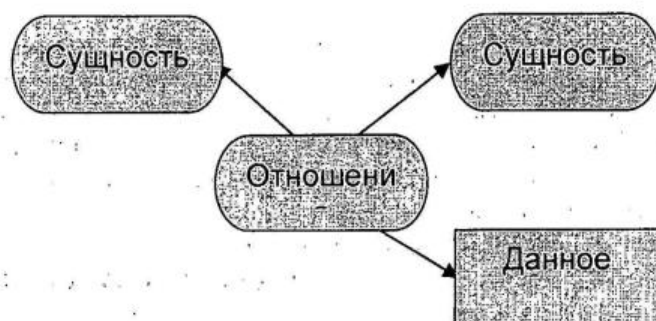


Узлы и данные объединяются в сетевую структуру с помощью указанных примитивов по следующему принципу: одинаково идентифицированные узлы сливаются в один. Получается ориентированный граф, связывающий с помощью дуг различные сущности и данные. Еще одним существенным моментом является идентифицированность дуг, что конкретизирует вид отношений.

Как мы видим, модель непосредственно базируется на методологии «сущность-отношение». Однако, это не так хорошо, как могло бы показаться. Дело в том, что реальные отношения имеют дополнительные атрибуты по сравнению с минимальным атрибутом – видом отношения. Действительно, например, такое отношение между персоной и организацией как «работа», имеет вполне определенный временной интервал, может иметь такой атрибут как «должность» и т.д. Кстати, временной диапазон характерен практически для любых отношений.

Итогом данных рассуждений является то, что мы должны ввести отношения не только как атомарные дуги в графе, но и как сложные образования – псевдосущности, которые могут иметь

произвольный набор атрибутов. Таким образом, модель сложного отношения выглядит следующим образом:



В модели RDF можно придать простую интерпретацию обыденному представлению о фактах. Можно постулировать, что фактом является примитивная тройка, связывающая сущность с данным или сущность с сущностью через именованное отношение. Факты являются высказываниями относительно поля введенных данных. Истинность этих высказываний, как правило, определяется добросовестностью специалистов по информационному наполнению, но, в некоторых случаях, может и следовать из процедур пополнения базы данных. Последнее касается, например, установления временных отметок к высказываниям, в случае их поддержки программными решениями.

2. Классы сущностей и отношений

Онтология призвана отражать сущности реального мира в виде семантической сети, формируемой, например, слиянием RDF-документов. Поскольку речь идет о построении целостной базы данных с фиксацией разнообразных сущностей и установлением прямых связей между сущностями, требуется принципиально иная схема данных, нежели предлагают имеющиеся стандарты на схемы данных DC, GILS, CIMI и др. [Stuart L. Weibel, Lagoze C., 1997: 176-186; Application Profile for GILS, 1997; The CIMI Profile].

Путем экспериментов и сопоставлений, была сформирована методология структуризации данных, основные элементы которой следующие:

- выделение минимального количества ортогональных сущностей, в совокупности характеризующих наиболее существенные моменты описываемых явлений;
- разделение, хотя и в достаточной мере условное, определений на определения сущностей и определения отношений между сущностями;
- отказ, для большинства случаев, от множественности одноименных предикатов (семантических дуг), «выходящих» из одного узла, через обратные ссылки, обладающие свойством единственности;
- усложнение используемых отношений и их «симметризация».

Эти методологические принципы требуют комментариев. Во-первых, выяснилось, что детализация модели мира, предназначенной для общих применений, не может быть слишком глубокой. В какой-то момент появляется неоднозначность, связанная с тематическими, смысловыми и даже культурными различиями. Например, в понятие «семья» вкладывается несколько отличный смысл в разных ситуациях и разных странах. Отражение таких нюансов часто возможно, но может лишить формируемые данные удобств в задании критериев выборки и возможностей фильтрации выбираемых единиц.

Следующий момент связан с сущностями и отношениями. Базово, в модели Semantic Web, сущности – это узлы, отношения – дуги в графе. Практические прикидки, показывают, что важные для описания ситуации отношения, как правило, имеют свою структуру. Механизмы, зафиксированные в RDF для этих целей (reification), не показались удобными, поэтому, базовые отношения, напр. «персона – организация», получили свои типы и структуру.

Теперь об усложнении используемых отношений. Здесь есть два аспекта. Первый – отношения часто, даже скорее, как правило, «ведут себя» как сущности. Например, они могут иметь поля или свойства, они могут быть локализованы во времени, они могут соотноситься с другими

сущностями, их можно отражать в документах, о них можно делать высказывания. Например, отношение между персоной-работником и организацией-работодателем, как правило, имеет ограниченные временные рамки, в данном отношении может присутствовать такое поле, как «должность», с данным отношением могут быть сопоставлены некоторые документы, например приказы. Второй аспект связан с «бедностью» базового механизма RDF в указании отношения «субъект-предикат-объект». Реальные задачи структуризации требуют не только такого бинарного предиката, но и отношений, построенных на унарных и n-арных предикатах, причем, как уже отмечалось ранее, содержащих дополнительные поля.

OWL-спецификация используемой модели мира имеется в приложении 1. Кратко охарактеризуем основные черты предлагаемой модели. Модель является иерархической по системе определяемых классов. Корневой сущностью является класс Entity. Далее, определяется в некотором смысле минимальное множество базовых сущностей, которыми являются:

- персона
- документ
- геосистема
- организационная система
- коллекция

Некоторые естественные специализации, такие как страна, город, регион (для класса геосистема), организация (для организационной системы), порождают иерархию классов и фиксируют сложившиеся представления о различных формированиях.

Базовая система отношений включает в себя следующие:

- именование
- титул (для персоны)
- авторство
- датирование
- размещение
- коммуникация
- отражение
- элемент коллекции
- обучение
- работа

Конечно, базовая система сущностей и отношений охватывает только наиболее общие представления о внешнем мире, и создание информационных систем даже общего назначения требует прагматических конкретизаций. Например, под (унарным) отношением «коммуникация» понимаются: телефон, email, почта и т.д. Еще более расширения существенны при предметной ориентации информационных систем. Тем не менее, при таком подходе, основные зафиксированные в информационном поле факты, могут быть использованы «чужими» информационными системами в соответствии со смыслом этих данных.

Литература

Application Profile for the Government Information Locator Service (GILS), Version 2, November 24, 1997.

(http://www.gils.net/prof_v2.html)

Codd E.F. A Relational Model of Data for Large Shared-Data Banks. Comm. of the ACM, 1970, v. 13, no. 6, pp. 377-387

Resource Description Framework (RDF) // <http://www.w3.org/RDF>

RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema // <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>

Web Ontology Language (OWL) // <http://www.w3.org/2004/OWL>

Stuart L. Weibel, Lagoze C. An element set to support resource discovery. The state of Dublin Core: January 1997 //

International Journal on Digital Libraries. - 1997. - Vol. 1. - № 2. - P. 176-186.

The CIMI Profile. Release 1.0H. A Z39.50 Profile for Cultural Heritage Information

(http://www.cimi.org/public_docs/HarmonizedProfile/HarmonProfile1.htm)

Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, The Semantic Web, Scientific American, May 2001

Под понятием научность понимается достоверная и логически организованная информация, получаемая в процессе научного познания и отображающая явления и законы природы, общества и мышления.

Родитель: Оценочный критериальный подход

Знание					
Рациональность			Предсказательность		
Хранение знаний		Передача знаний		Умножение знаний	
Объективность	Генерализация	Эмоциональная нейтральность	Организационный скептицизм	Общедоступность знаний	Бескорыстие
Характеристики знания					
Адекватность	Точность	Надежность	Практичность	Фундаментальность	

Рис. 1. Научность.

В предлагаемом классификационном фрагменте в качестве опорного понятия приведено "Знание", представляющее собой совокупность сведений и познаний в научной дисциплине, в данном случае в археологии (рис. 1).

Рациональность, представляет собой понятие, отражающее целесообразность и обоснованность знания.

Предсказательность. Эта функция присутствует в списке у всех философов, а вот из археологов – лишь у одного. Очевидно, в археологической реализации этой функции таится какая-то трудность. Согласно мнению Л.С. Клейна "Трудность эта, вероятно, проистекает из того, что предсказание обращено к будущему, а, по выражению Триггера, "будущее археологии есть прошлое" [Trigger 1970]. Как же предсказывать, обращая предсказание в прошлое?" [Клейн, 1999].

Часть ученых, "стремясь сохранить для исторической и археологической теории в нерушимости функцию предсказания, "видоизменили" прошлое, оставив от него только какие-то намеки, и фактически подставили на его место будущее. Они говорят, что предсказать можно новые археологические открытия, места расположения новых находок, их облик. Но, во-первых, такие конкретные предсказания (их называют эвристическими) очень мало опираются на теорию и общие законы, больше – на эмпирические обобщения. Это просто расширение обобщенного факта, индукция. Во-вторых, ясно, что, хоть эти новые находки и относятся к прошлому, предсказан будет не их прошлый облик (он уже известен), а их новые обнаружения, то есть предсказывается не прошлое находок, а будущее исследования" [Клейн, 1999б].

Как считает Л.С.Клейн, дело в том, что в археологической культуре детерминация всегда неполна, ограничена, велика неопределенность, произвол личностей и коллективов, свобода выбора и, следовательно, роль случайностей. С таким материалом невозможно ни точное предсказание в деталях, ни полная адекватная реконструкция. Что ж, и в природе действуют не только абсолютные законы, но и законы вероятностные, статистические, тем не менее, ученые делают на их основе достаточно надежные предсказания и (скажем, в геологии) реконструкции, отказываясь от ненужной детализации, отбрасывая излишнюю конкретику. Но специфика истории, которую обслуживает археология, как раз в том и состоит, что она не может слишком абстрагироваться от конкретики, не может вовсе отказаться от детализации. Она ориентирована не на выявление общих законов, а на установление конкретных фактов прошлого в их причинно-следственной связи [Клейн, 1999].

Хранение знаний обеспечивает только обладание совокупностью специальных знаний в предметной области, но и решение задач по привлечению новых членов, их подготовке и контроле их профессионального поведения, а так же поддержание инфраструктуры, гарантирующей координацию и оперативное взаимодействие профессионалов и их объединений в режиме, обеспечивающем высокий темп развития системы хранения научного знания.

⁴ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Передача знаний. Маллинз выделяет четыре основные формы взаимодействия, различающиеся по содержанию и плотности контактов: 1) коммуникация, т. е. регулярный обмен информацией и обсуждение проводящихся внутри формирующейся группировки исследований; 2) соавторство – более тесная форма сотрудничества, в процессе которой несколько ученых совместно сообщают о результатах исследований одной и той же проблемы (сами исследования, о результатах которых сообщается в общей публикации, могли быть проведены соавторами независимо друг от друга. - Э. М.); 3) ученичество, в процессе которого ученик получает организационную поддержку и научное руководство от учителя; 4) непосредственное сотрудничество внутри одного и того же исследовательского подразделения" [Мирская, 2000].

Умножение знаний. Общей целью научного сообщества и каждого входящего в него профессионала считается увеличение массива научного знания. Действие механизмов научного сообщества направлено на максимальную интенсификацию этого процесса. Это становится возможным благодаря постоянно ведущейся работе по организации научного знания и по представлению знания в формах, позволяющих члену научного сообщества в любой момент представлять актуальное состояние системы, а соответственно, искать и выбирать шаги по ее развитию. Ключевую роль при этом играет представление о дискретности массива знания, который может быть увеличен за счет отдельного "вклада" – кванта нового знания.

В основе вклада лежит представление о "решенной проблеме". Результат, удостоверенный редколлегией и опубликованный в дисциплинарном журнале, признается событием, "закрывающим" исследуемую проблему на данный момент. Этот результат входит в дисциплинарное знание. Его можно обсуждать и опровергать, но им нельзя пренебрегать – это свидетельство некомпетентности. Таким образом, вкладом в дисциплинарное знание (основным мерилем заслуг ученого перед сообществом) является либо перевод в разряд решенных какой-либо новой проблемы, либо опровержение или корректировка решения проблемы, которая уже была известна [Мирская, 2000].

Объективность действительное, независимое от воли и сознания человека существование мира, предметов, их свойств и отношений

Генерализация Процесс отбора и обобщения логического перехода от частных понятий к общим.

Эмоциональная нейтральность представляет собой лишенную эмоций беспристрастность ученого при рассмотрении научных проблем.

Организованный скептицизм означает обязательство каждого ученого критически оценивать работу своих коллег и делать свою критику достоянием гласности. Говорится, что "ученый – это человек, проявляющий склонный интерес к работе соседа". Отсюда вытекает также полная личная ответственность, лежащая на каждом ученом: он не может оправдать ошибку в своей работе, сославшись на то, что позаимствовал ее у другого, поскольку с самого начала он должен был быть надлежащим образом скептически настроен по отношению к чужой работе.

Общедоступность Норма общедоступности подчеркивает общность информации. Научные открытия считаются общественным достоянием, и единственным пережитком "частной собственности" является имя автора в заголовке книги или статьи, где представлены результаты его исследований. Из этого следует также, что ученый не только должен делиться своими материалами, если его об этом просят, но и обязан активно предлагать их вниманию других. Поскольку информация, не находящаяся в "общественной сфере", может быть лишь с трудом использована как основа для дальнейшей работы, а также ввиду того, что кто-то третий может захотеть познакомиться и с самой работой, и с ее источниками, данная норма неизбежно вызывает к жизни публикацию [Мирская, 2000].

Бескорыстие Последняя норма – бескорыстие – первоначально понималась Мертоном как подчеркивание скромности со стороны ученого, требование отказа от личной заинтересованности в профессиональном признании. Однако, по-видимому, она действует более широко и запрещает все иные "вознаграждения", помимо компетентного отзыва. Последующее признание, опирающееся на благоприятный компетентный отзыв, не должно быть главной целью ученого. Именно неявное нарушение этой нормы учеными-прикладниками, например, в значительной мере объясняет ту критику, которой они подвергаются (обычно в деликатных формах) со стороны "чистых" ученых. В результате эта норма укрепляет чувствительность ученых к одобрению, исходящему от себя подобных, и тем самым эффективность внутреннего контроля и профессиональную автономию [Мирская, 2000].

Адекватность — степень соответствия формальной модели, предполагаемой методом, характеру изучаемого с его помощью явления.

Точность научной информации — отсутствие в археологической информации случайных ошибок, связанных с процедурой и инструментом измерения.

Надежность археологической информации — обоснованность, правильность и точность информации. Надежность археологической информации есть характеристика качества эмпирических данных, полученных в археологическом исследовании.

Практичность — деятельность археологов, обеспечивающая создание необходимых условий существования и развития археологического научного сообщества и обеспечивающая единство теории и практики.

Фундаментальность — понятие, претендующее на фундаментальный статус, должно обладать наибольшей общностью и ему не должны быть присущи частные признаки, характерные для множества наблюдаемых объектов и явлений. Таким образом, требование фундаментальности влечет за собой выполнение следующих условий:

1. Не быть составным.
2. Иметь наименьшее количество признаков, свойств и характеристик.
3. Иметь наибольшую общность для всего многообразия объектов и явлений.
4. Быть потенциально всем, а актуально ничем.
5. Не иметь никаких мер.

Не быть составным — это означает не содержать в себе ничего, кроме самого себя, т.е. быть целостным объектом. Иметь наибольшую общность для всего многообразия объектов и явлений — это означает не обладать признаками частных, конкретных объектов, поскольку любая конкретизация сужает общность. Быть потенциально всем, а актуально ничем — это означает оставаться ненаблюдаемым и одновременно быть основой всему сущему. Не иметь никаких мер — это означает быть континуальным объектом.

Эти пять условий первичности и фундаментальности чрезвычайно созвучны с мировоззрением философов древности, в частности, представителей школы Платона. Они считали, что мир возник из фундаментальной сущности — из изначального Хаоса. По их воззрениям Хаос породил все существующие структуры Космоса.

Литература

- Клейн Л.С. Функции археологической теории // Стратум-плюс №3. — СПб, Кишинев; Одесса, 1999.
Мирская Е.З. Р. Мертон и его концепция социологии науки // Социология науки. — М., 2000.
Trigger B.C. Time and traditions. Essays in archaeological interpretation. — Edinburgh: Edinburgh Univ. Press, 1978.

Холюшкин Ю.П. Системная классификация понятия "Научные кадры"⁵

Историографическое понятие "Археологические научные кадры" — не только юбилейные статьи, некрологи, статьи об исследователях теоретического характера, в которых осуществляется анализ идей и методов наших предшественников, но и анализ структуры и динамики, мотивации и вкладов ученых археологов в умножение археологического знания (рис. 1).

Родитель: Историография археологической науки

Количественная составляющая научных кадров				
Структура научных кадров		Динамика научных кадров		
Воспроизводство научных кадров	Использование научных кадров	Аттестация кадров		
Качественная составляющая научных кадров				
Мотивация	Вклады	Оценки	Признание	Научная карьера

Рис. 1. Классификационный фрагмент "Научные кадры" [Холюшкин]

⁵ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Говоря о количественной и качественной составляющей, структуре и динамике научных кадров, следует отметить, что научные кадры представляют собой наиболее важную часть блока науки в моделировании и прогнозировании научно-технического прогресса. Ведь научный выход определяется в первую очередь научной деятельностью, закономерностями функционирования научного сообщества, его масштабами, квалификацией, возрастными характеристиками и лишь во вторую очередь расходами на науку. Поэтому вопросы перспективного планирования подготовки научных кадров, исследование их динамики, квалификации и других показателей, характеризующих их работников, представляет несомненный интерес при оценке конечных итогов результативности научной деятельности. Особенность квалификационной и должностной структуры научных кадров связана с тем, что "кадровая составляющая научно-технического потенциала изменяется медленнее всех остальных. По имеющимся данным, подготовка кандидата наук требует 3-15 лет, а доктора наук 8-25 лет после окончания специалистом высшего учебного заведения. Поэтому та возрастная и квалификационно-должностная структура и численность ведущих кадров, которая должна сложиться через 10-20 лет, в большей мере определяется современным составом научных работников и не поддается столь мобильному изменению, как, например, финансирование или материально-техническое снабжение исследований" [Романов, Андросова, Фелингер, 1979: 3].

Интерес к исследованию этой проблемы возник 15 лет назад, а первые попытки таких исследований носили разведочный характер. Их можно считать отправной точкой для дальнейшей работы в этом направлении [Деревянко, Фелингер, Холушкин, 1989а, 1989б; Деревянко, Воронин, Холушкин, 1994: 32-36].

Актуальность темы значительно возросла в годы обвальных псевдореформ. В ходе их уменьшился приток молодежи в науку, увеличилась внутренняя и внешняя миграция и связанное с этим старение научных кадров.

Кризисная ситуация в социально-экономическом положении страны по-разному отражается на разных возрастных и квалификационных группах науки. Комплекс объективных и субъективных факторов обуславливает относительно высокий уровень стабильности кадров высшей квалификации. Большинство опрошенных ученых (71,7%) не чувствует реальной угрозы потери места работы. Стабильным свое положение ощущают специалисты в области технических наук (76,2 %) и гуманитарии (76,7 %). Вместе с тем, эти цифры показывают и другое: почти каждый третий доктор наук ощущает личную социально-профессиональную неустойчивость [<http://www.infomag.ru:8082/dbase/N002R/960719-002/text0068.html>].

В настоящее время основные функции отечественной науки обеспечиваются усилиями старших поколений научных и практических работников, но есть опасность разрыва поколений, так что через 10 лет может возникнуть провал. Особенно заметна катастрофическая тенденция старения кадров в центральных гуманитарных НИИ (например, институт археологии РАН и институт истории материальной культуры РАН).

Таблица 1. Рост квалификации в Институте археологии и этнографии СО РАН

Квалификация	1983		1993		2004		Прирост	
	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%
Доктора наук	5	12.82	9	16.36	22	26.19	+13	9.83
Кандидаты наук	13	33.33	26	47.27	45	53.57	+19	6.30
Ученые без степени	21	53.85	20	36.36	17	20.23	-3	-16.13
Итого	39	100	55	99.99	84	99.99	+29	

Гораздо благополучнее картина в институте археологии и этнографии СО РАН, где доля докторов пенсионного возраста составляет лишь 44.45% от общего количества ученых высшей квалификации. За годы, прошедшие после последнего анкетирования количество докторов увеличилось вдвое с 9 до 22 человек, кандидатов наук с 26 до 45, количество ученых без степени уменьшилось с 20 до 17 человек (таблица 4). Имеется значительное количество молодых кандидатов наук. Это является результатом целенаправленной политики проводимой в ИАЭт СО РАН.

Мне представляется важными решения СО РАН, касающиеся:

– расширенного воспроизводства молодых научных кадров высшей квалификации, в первую очередь через увеличение численности магистрантов, аспирантов и докторантов и повышение качества их подготовки.

– активного использования молодых высококвалифицированных научных кадров и ведущих специалистов при выполнении проектов и программ в рамках приоритетных направлений научных исследований.

– проведение целенаправленной политики омоложения научных кадров, прежде всего руководящего звена структурных подразделений института, за счет комплекса мероприятий, включая оплату аренды жилья для молодых ученых.

– разработки четких принципов отбора приоритетов и механизмов выделения "ядра" научных сотрудников, занимающихся фундаментальными исследованиями, финансируемыми из бюджета.

В качестве триадной группы в классификационном фрагменте приводятся: воспроизводство, использование и аттестация (оценка научных кадров):

1. Воспроизводство научных кадров. Совершенно очевидно, что научная специальность может быть жизнеспособной только в том случае, если она в состоянии привлечь ученых, в данном случае археологов, к осуществлению своей исследовательской программы и если она располагает необходимыми ресурсами. К числу факторов, особенно значимых для воспроизводства ученых археологической специальности, относятся те, которые открывают доступ к студентам и регулируют приток ученых из других областей. Сюда относятся [Ван Ден Деле, Вайнгарт, 2000]:

– установление отдельной системы подготовки, то есть институционализация специальности в учебных программах (создание специализированных кафедр, научно-образовательных центров с подготовкой в магистратуре и аспирантуре;

– профессионализация роли исследователя или преподавателя данной специальности, благодаря чему специальность делает возможной устойчивую научную карьеру. В "профессионализированную" специальность, как правило, направляется довольно сильный приток ученых из других областей. Работа в ней становится самостоятельной научной карьерой, а не промежуточной ступенькой, тем самым снижается связанный с переходом риск;

– возможность впоследствии изменить решение относительно работы в данной специальности. Решение работать в какой-то области может быть по причинам когнитивного или социального порядка необратимым. Осваиваемая специальная компетенция может быть настолько узкой, что ее невозможно применить за пределами данной области. Работа в этой специальности может низко котироваться в смысле научного престижа и даже превращать исследователя в аутсайдера: (как это имеет место в случае медиков, избравших своей специальностью антропологическую медицину, а также гуманитариев). Эти факторы отрицательным образом влияют на приток ученых, если они не компенсируются за счет других факторов (таких, как надежность карьеры и перспективы щедрого финансирования);

– проблема устойчивости обеспечения ресурсами. На стабильность специальности могут оказывать влияние финансовые обстоятельства, сопровождающие ее развитие, в частности то, получает ли она необходимые ресурсы от централизованных или децентрализованных финансовых органов, зависят ли ассигнования от изменчивых политических целей или регулируются органами научного самоуправления и осуществляются ли эти ассигнования в рамках регулярной и формальной системы финансирования.

2. Использование научных кадров. В последнее время было много попыток регулировать развитие научных специальностей в соответствии с политически определенными целями. Этот вид контроля следует отличать от научной политики, имеющей дело с внутренними потребностями науки (например, с поощрением органами научного самоуправления фундаментальных исследований) или с ценностью самого процесса научного познания. Последнее имеет место, к примеру, когда развитие науки рассматривается как средство повышения квалификации рабочей силы или как средство, порождающее умения, которые могут каким-либо непредвиденным образом увеличивать способности общества в решении проблем.

При использовании научных кадров необходимо проводить бережную политику в отношении сохранения научных кадров и обеспечении преемственности в развитии теории и практики археологических исследований. Несомненно, необходим постоянный приток молодежи, тем более что есть примеры ранней самореализации ученых. Так А.В.Арциховский создал метод восхождения в 24 года. В.М.Массон уже в 19 лет окончил Среднеазиатский государственный университет, обучаясь на Кафедре среднеазиатской археологии, защитил в 25 лет кандидатскую диссертацию и получил в 33 года степень доктора исторических наук, В.М.Массон стал, без сомнения, выдающимся ученым. Многочисленные и разнообразные работы В.М. Массона, опубликованные в различных изданиях России, СНГ и Запада, подтверждают это. Он написал

более 32 монографий и более 500 статей. Да, можно долго перечислять имена молодых ученых, получивших выдающиеся результаты уже в ранней молодости. Но для нас важно показать и то, что многие ученые в преклонном возрасте претендовали на лидерство в этой области знания, как в прошлом, так и в настоящем. Перечислим имена некоторых из них:

1. Г. де Мортилье в 64 года завершил свою классификацию в "Предыстории";
2. Пит-Риверс в период между 60-71 годами издал четыре тома своего труда "Раскопки в Крэнбон-Чейзе";
3. Л.Г.Морган в 59 лет издал классическое произведение "Древнее общество";
4. Г.Коссинна в возрасте 68 лет опубликовал свою последнюю основную работу "Археология поселений";
5. В.А.Городцов в 63 года издал свой "Типологический метод";
6. П.П.Ефименко в возрасте 50 лет – издал "Дороговое общество";
7. Л.С.Клейн (>70 л.) – издал "Принципы археологии".

3. Аттестация научных кадров. Помимо ВАК, аттестация научных сотрудников в ряде академических учреждениях осуществляется на основе следующих критериев [Мирская, 2002]:

- мер включенности респондентов в международное сотрудничество, которое определялась по публикациям в зарубежных изданиях,
- публикациям в отечественных рецензированных журналах,
- докладом на международных конференциях,
- участию в совместных исследованиях,
- получению грантов западных фондов и организаций (этому индикатору в соответствии с духом времени придавалось особое значение),
- получению отечественных грантов,
- участию в различных программах,
- использованию оперативных средств научных коммуникаций и др.

Пентадная группа была выстроена на основе стержневой для парадигмы 60-х годов цепочки: мотивация-вклады-оценки-признание-научная карьера.

Мотивация в мире науки складывается, во-первых, из желания получить компетентный положительный отклик коллег на свою работу, коренящуюся или в стремлении укрепить самооценку себя как преуспевающего ученого или проистекающую из потребности получать удовлетворение от подтверждения своих творческих достижений, может, таким образом, считаться нормативно оправданной мотивацией научной работы. А, во вторых, в удовлетворении личных материальных запросов. Согласно опросам более 50% российских ученых удовлетворились бы доходом, превышающим сегодняшнюю оплату в два-пять раз, 34 % — в шесть-девять раз и только 13 % считают необходимым десятикратный и более рост доходов [Мирская, 2002].

Относительно терпимым, полагают свое материальное положение ученые старшего возраста, которые помимо зарплаты получают пенсию, чаще имеют гранты и дополнительные виды работ, а главное – в основном уже решили свои бытовые проблемы.

Молодым ученым, многие из которых не имеют приличного жилья и вообще должны организовывать свой быт, семью, воспитывать детей, денег требуется гораздо больше. В целом, если в семье нет других источников дохода, прожить на зарплату научного работника невозможно даже одному человеку [Мирская, 20006].

Вклад. В результате профессиональной деятельности ученых, в качестве продукта этой деятельности, возникает "порция" нового знания. Введение этого нового знания в систему научного знания происходит через рецензентов, редакторов и других "привратников науки", или экспертов, которые его оценивают; если оценка положительна, знание, полученное ученым, становится вкладом. Р.Мертон полагает, что такого рода оценка обычно "примерно соответствует значению вклада в общий фонд знания", т.е. он исходит из возможности правильной мгновенной оценки нового знания. Тем самым предполагается, что ценность вклада есть некая постоянная величина, заключенная в самом вкладе, и что истинное значение каждого элемента знания для дальнейшего развития науки известно уже в момент его появления; кроме того, само собой разумеется, что эксперты обладают способностью различать "чистых" и "нечистых" в науке [Мирская, 2000]. Ученый, сделавший ряд ценных вкладов, добивается признания у научного сообщества. Ценность вкладов аккумулируется, и тем самым он продвигается в своей научной карьере в прямом соответствии со значением его вкладов в общий фонд знания.

Р.Мертон полагает, что цитируемость работы-вклада можно в определенной степени считать

мерой качества исследования, но при этом он совершенно не согласен с мнением, что определяющими событиями, из которых складывается ценность вклада, являются ссылки на этот вклад в работах других учёных [Мирская, 2000].

Оценка. До тех пор, пока личная оценка индивидом результатов собственного труда совпадает с ориентациями конкретного окружения, он полностью идентифицирует себя с группировкой некоторого исходного уровня. Но если эти оценки начинают существенно различаться и учёный рискует быть отторгнутым группировкой данного уровня, он всегда может апеллировать за пределы непосредственного профессионального окружения, выбирая ценности другой референтной группы (вплоть до уровня дисциплинарного сообщества).

Оценка вклада, точнее результата, претендующего стать вкладом в знание – экспертиза, в которой в той или иной форме обязаны принимать участие все члены сообщества. В этом научное сообщество существенно отличается от других творческих профессий, в которых институт критики существует отдельно от собственно творческих подразделений. Обеспечить компетентную критику в таких условиях становится возможным только благодаря организованности и четкой структурированности всей системы дисциплинарного знания и соответствующей ей иерархической структуре сообщества.

Признание Формулировка цели научной профессии находит свое отражение и действии механизмов научного признания – главного средства обеспечения мотивации и социального управления в научном сообществе действуют параллельно по двум линиям. Первая из них выражается в том, что заслуги члена научного сообщества находят признание в накоплении его профессионального статуса, что выражается в присуждении различного рода почетных наград и званий, избрании на общественные посты в профессиональных обществах и т.д. Вторая линия признания отражает активность ученого в процессах, определяющих деятельность научного сообщества в данный момент, актуальную "заметность" (visibility) профессионала. Результатом признания этой деятельности является расширение возможности получить исследовательскую субсидию или грант, приток аспирантов, приглашение к участию в престижных проектах и т.п. Разделение этих двух форм научного признания – одна из наиболее результативных организационных инноваций в науке XX века, эффективно демонстрирующих жизненную важность автономии научного сообщества в любой общественной системе, необходимость которой осознана в большинстве развитых стран. Потребность ученого как-то воспользоваться своей интеллектуальной "собственностью" удовлетворяется только через признание и уважение, которые он получает как автор открытия [Мирская, 2000].

Карьера. В "конкурентном мире чистой науки", по выражению Ф. Рейфа, под влиянием амбивалентных требований ученому необходимо "сделать карьеру". Она возможна только через признание авторитета ученого его коллегами, признание же возникает в результате высокой оценки его вкладов в развитие научного знания. Стремление ученых к приоритету создает в науке своего рода конкурентные условия. Такая ситуация может толкать на какие-то особые действия, предпринимаемые специально, чтобы затмить соперников. Эти действия способны исказить нормальный ход исследования и соответственно его результаты.

Литература

- Ван Ден Деле В., Вайнгарт П. Сопротивление и восприимчивость науки к внешнему руководству: возникновение новых дисциплин под влиянием научной политики // Социология науки. – М., 2000.
- Деревянко А.П., Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Статистический анализ кадрового состава археологов Новосибирского научного центра СО РАН. // Методология и методика археологических реконструкций. – Новосибирск, 1994: 32–36.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Социологический анализ кадров археологов Сибири. // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. – Новосибирск, 1989: 33–43.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П. Некоторые подходы к изучению закономерностей развития археологии Северной Азии. // Методология и методика археологических реконструкций. – Новосибирск, 1994.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П. Проблема качественного анализа археологических публикаций. // Методология и методика археологических реконструкций. – Новосибирск, 1994.
- Мирская Е.З. Р. Мертон и его концепция социологии науки // Социология науки. – М., 2000.
- Мирская Е.З. Российские академические ученые в зеркале социологии науки // "Отечественные записки" 2002, № 7
- Романов А.К., Андросова Л.А., Фелингер А.Ф. Научные кадры Сибирского Отделения АН СССР. Методы и результаты статистического исследования. – Новосибирск: Наука, 1979.

Андреева О.А.
Боровикова О.И.
Булгаков С.В.
Загоруйко Ю.А.
Сидорова Е.А.
Циркин Б.Г.

ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО ДОСТУПА К СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫМ ЗНАНИЯМ И ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ПО АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ¹

Введение

В настоящее время накоплен большой объем знаний и информационных ресурсов по археологии и этнографии. Однако эти данные слабо структурированы, плохо систематизированы, рассредоточены по различным Интернет-сайтам, библиотекам и архивам, что существенно ограничивает к ним доступ. Более того, по историческим, техническим и другим причинам тематически связанные данные сохраняются в разных форматах под управлением различных систем хранения и обработки данных. Такое положение дел приводит к тому, что разнообразные коллекции, базы персоналий и публикаций, даже расположенные на одном физическом сервере, зачастую имеют различные логические входы и представляют собой разрозненные автономные информационных ресурсы. Отсутствие связанности информационных ресурсов и унифицированного доступа к ним приводят к неполноте рассмотрения и учета существующих данных и знаний при решении возникающих задач. Возможность получения необходимой информации также снижается из-за отсутствия содержательного доступа к накопленным информационным ресурсам и знаниям.

Для решения задачи интеграции накопленных знаний и информационных ресурсов по археологии и этнографии и обеспечения содержательного доступа к ним был разработан специализированный Интернет-портал знаний. Информационную основу такого портала знаний составляют онтологии [Guarino, 1995], содержащие наряду с традиционным описанием проблемной и предметной областей соотношенное с ним описание структуры и типологии соответствующих сетевых ресурсов [Боровикова, Загоруйко. 2002: 76-82; Жигалов, Загоруйко, Нариньяни, Россеева, 2001: 29-71]. Кроме того, использование в качестве основы портала знаний онтологий, являющихся декларативным компонентом портала, делает его систему знаний легко расширяемой и настраиваемой – в нее могут интегрироваться как новые знания (например, о новых направлениях данной гуманитарной науки), так и новые виды информационных ресурсов.

1. Портал знаний по археологии и этнографии

1.1. Назначение портала

Как информационный ресурс портал знаний по археологии и этнографии обеспечивает следующие возможности:

Представление научной дисциплины (археологии и этнографии), ее составляющих и участников научной деятельности. В частности, представление информации по различным аспектам научного знания и научной деятельности, таким как составляющие научной дисциплины (подразделы дисциплины, методы и техники исследования, используемые термины и понятия), персоналии исследователей, информация по группам, сообществам, организациям, включенным в процесс исследования.

¹ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Интеграцию информационных ресурсов по археологии и этнографии и содержательный доступ к ним. Под содержательным доступом здесь понимается возможность поиска и получения информации в терминах онтологии предметной области портала.

Удобную навигацию по информационному пространству портала, т.е. возможность выбирать по содержательным признакам интересующие пользователя информационные объекты, представляющие данные о реальных объектах или событиях, и просматривать все связанные с ним информационные объекты и ресурсы.

Персонализацию пользовательского интерфейса. Персонализация, в частности, предполагает настройку внешнего вида портала, способа и степени подробности предоставления информации, поиска и навигации по portalу.

Информационную поддержку пользователей, т.е. анонсирование разного рода событий и мероприятий, касающихся данной дисциплины в целом, или изменений этого или других ресурсов, в частности.

1.2. Информационная модель портала

Для обеспечения единообразного представления данных и учета связанности информации в рамках единой тематики предложена единая концептуальная схема информационного содержания портала – информационная модель портала. Эта модель объединяет модели предметной и проблемной областей портала, описывает типы представленной на портале информации, а также взаимосвязи этих типов, отражающие зависимости между ними. На основе этой модели строятся внутренние хранилища данных портала, организуется информационное наполнение портала, навигация и поиск.

Ядром, базовым компонентом информационной модели портала является его онтология [Боровикова, Булгаков, Загорюлько, Сидорова, 2005: (в настоящем сборнике)], предметная часть которой построена на основе системной классификации науки [Холушкин, Гражданников, 2000: 58 с; Холушкин, 2004: 99с.]. С содержательной точки зрения, онтология портала, подразделяющаяся на универсальную онтологию науки и онтологию предметной области портала, служит для представления понятий, необходимых для описания научной деятельности и научного знания в целом и описания конкретной научной дисциплины (археологии и этнографии), в частности. С формальной точки зрения, онтология портала, вводя формальные описания понятий (в виде классов объектов) и отношений между ними, задает структуры для представления реальных объектов и событий, имеющих отношение к той же конкретной научной дисциплине, и обеспечивает их взаимосвязи.

Таким образом, информационное содержание портала включает как знания общего характера (представлены в онтологии), так и конкретные знания о реальных объектах и событиях – такие знания мы будем называть данными. Добавление новых знаний в портал осуществляется экспертом с помощью специальных редакторов. Данные могут быть добавлены вручную или получены автоматически коллекционером онтологической информации [Андреева, Боровикова, Загорюлько, Кононенко, Сидорова, 2005: (в настоящем сборнике)].

Данные на портале представлены как множество разнотипных информационных объектов и связей, которые в совокупности образуют информационное наполнение портала.

Информационный объект (ИО) – это структурированная совокупность данных, представляющая описание некоторого объекта выбранной предметной области. Каждый ИО соответствует некоторому классу онтологии (является экземпляром этого класса) и имеет заданную этим классом структуру.

Между конкретными информационными объектами могут существовать связи, семантика которых определяется отношениями, заданными между соответствующими классами онтологии.

1.3. Общая схема доступа к знаниям и данным

Как было сказано выше, основное назначение портала знаний – обеспечить содержательный доступ к систематизированным знаниям и информационным ресурсам по археологии и этнографии. Удобный и интуитивно-понятный доступ к данным портала осуществляется с помощью механизмов навигации и поиска.

Навигация осуществляется в соответствии с содержанием онтологии, позволяя переходить от понятий онтологии к ее экземплярам (информационным объектам), а затем осуществлять переход по онтологическим связям от конкретного экземпляра к спискам связанных с ним экземпляров.

Поиск также осуществляется в соответствии с содержанием онтологии. При поиске информации пользователю предоставляется возможность задания запроса в терминах предметной области. Основными элементами такого поискового запроса являются понятия онтологии и ограничения, которым должны удовлетворять найденные данные. Этот запрос преобразуется в один или несколько запросов к внутренней базе данных системой поиска и навигации.

Для управления информационным наполнением портала предусмотрена возможность удаленной настройки портала. При этом администратор (эксперт-настройщик) может выполнять следующие операции по настройке и наполнению портала:

- Редактирование онтологий портала;
- Редактирование системной классификации науки;
- Настройка визуализации данных;
- Наполнение базы данных портала.

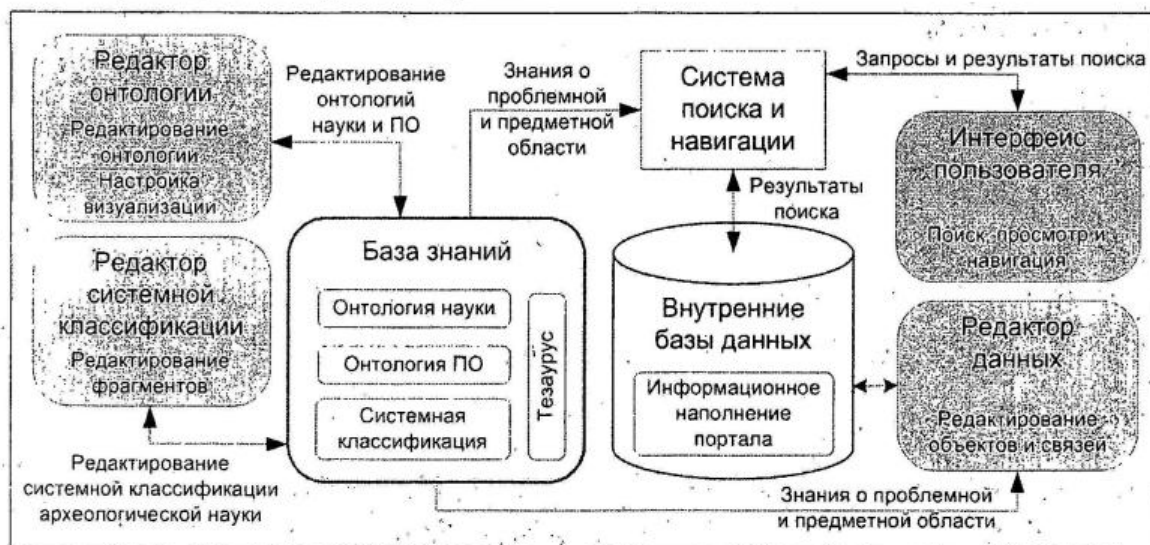


Рис. 1. Общая схема доступа к знаниям и данным портала.

На рис. 1 представлена общая схема и основные компоненты, позволяющие осуществлять настройку и наполнение портала, а также содержательный доступ к представленным на нем знаниям и данным.

2. Настройка и наполнение портала

Настройка и наполнение портала выполняется с помощью набора специализированных редакторов. Такими редакторами являются редактор онтологии, редактор системной классификации археологической науки и редактор базы данных.

2.1. Редактор онтологии

Основными функциональными возможностями редактора онтологии являются создание, модификация и удаление отдельных элементов онтологии и работа с иерархией классов.

Элементами онтологии портала являются классы, отношения и домены.

При создании класса задается его уникальное имя, которое в дальнейшем используется при визуализации данных для пользователя. Для класса может быть выбран родитель из заданных ранее классов, при этом он связывается с новым классом выделенным отношением «класс-подкласс».

В классе может быть задан набор атрибутов, описывающих структуру объектов данного класса.

Каждый атрибут обладает следующими характеристиками:

- *Имя атрибута.* Имя атрибута должно быть уникально в пределах класса и его подклассов.
- *Допустимые значения атрибута.* Определяет множество возможных значений данного атрибута. При этом атрибуту может быть назначен либо один из поддерживаемых системой типов данных (строка, число, дата), либо домен, включающий набор элементарных значений.

- **Множественность.** Если атрибут допускает множественные значения, то для каждого объекта соответствующего класса может быть задано несколько значений данного атрибута.
- **Обязательность.** Если атрибут обязательный, то каждый объект соответствующего класса обязан иметь хотя бы одно значение данного атрибута.

Рис. 2. Создание класса.

Рис. 3. Ввод и редактирование атрибута.

Если для класса задан родитель, то класс наследует все атрибуты и отношения родителя.

При построении домена вводится его название и перечисляется множество значений. Для каждого значения можно указать язык, на котором оно было введено. Эта информация используется при просмотре или добавлении данных, где пользователь может указать язык, на котором он хочет видеть или вводить данные. На данный момент поддерживаются русские и английские значения.

При добавлении в онтологию нового отношения задаются название отношения, его тип, аргументы и необходимые атрибуты.

Аргументы выбираются из уже созданных классов онтологии. Все отношения являются бинарными и направленными, причем левый аргумент является исходным, а правый – целевым.

Тип отношения может быть одним из следующих:

- **Класс-Класс.** Этот тип определяет произвольные ассоциативные отношения, описывающие связи между объектами заданных классов.
- **Класс-Класс (транзитивное).** Отношения такого типа также определяют связи между объектами, но еще обладают свойством транзитивности. Примером транзитивного отношения является «часть-целое».
- **Объект-Класс.** Отношения данного типа необходимы для связи конкретных объектов с классами онтологии. Примером такого отношения в онтологии портала является отношение «Применяется-к-Классу-Объектов», связывающее конкретный метод исследования с некоторым подклассом объектов исследования.

Аналогично классам для отношений могут быть определены атрибуты, необходимые для уточнения и/или конкретизации связей между объектами. При определении атрибута отношения также задаются его имя, тип значений, множественность и обязательность.

РЕДАКТОР ОНТОЛОГИИ

СУЩНОСТИ
СОЗДАТЬ КЛАСС
ДОМЕНЫ
СОЗДАТЬ ДОМЕН

Раскрыть | Свернуть

[Класс]

- Информационный Ресурс
- Место
- Метод Исследования
- Научный Результат
- Объект Исследования
- Организация
- Период
- Публикация
- Раздел Науки
- Событие
- Человек
- Исследователь**

Название отношения:

Автор

Тип отношения:

Класс-Класс

Класс-Класс (транзитивное)

Объект-Класс

Левый аргумент:

☒ Публикация

Правый аргумент:

☒ Исследователь

Рис. 4. Создание отношения.

Дополнительными возможностями редактора онтологии являются определение уникальных идентификаторов (ключей) для объектов введенных классов и настройка визуализации объектов (Рис. 5).

Ключи вводятся для того, чтобы можно было отличать один экземпляр класса от другого. Ключ – это набор атрибутов и отношений класса, определяющих уникальность объекта данного класса. Если в ключ входит отношение, то при сопоставлении объектов должны сопоставляться и связанные с ним объекты.

Ключ отношения содержит оба аргумента и все его атрибуты.

РЕДАКТОР ОНТОЛОГИИ

СУЩНОСТИ
СОЗДАТЬ КЛАСС
СОЗДАТЬ ОТНОШЕНИЕ
ДОМЕНЫ
СОЗДАТЬ ДОМЕН

СОБЫТИЕ
🔍
🗑
📄

Атрибут	Тип	Обязат.	Уникал.	Роль	Период
Название события	строка	нет	да	да	1
Завершенность	строка	нет	нет	нет	2
Дата начала события	дата	нет	нет	нет	3
Дата окончания события	дата	нет	нет	нет	4

ОТНОШЕНИЯ КЛАССА СОБЫТИЕ

Объект	Включает	1
Событие	нет	нет
Направление события	нет	нет
Раздел Науки	нет	нет
Место события	нет	нет

ОТНОШЕНИЯ С КЛАССОМ СОБЫТИЕ

Сущность	Включает	1
Человек	нет	нет
Роль Человека	строка	нет
Организация	нет	нет
Роль Организации	строка	нет
Событие	нет	нет
Ресурс события	нет	нет
Информационный Ресурс	нет	нет

Рис. 5. Описание класса онтологии.

Настройка визуализации требуется для более удобного представления информации пользователю портала. При этом задается шаблон вывода полной информации об объектах определенного класса и его связях, а также структура краткой формы, необходимой для организации ссылок на конкретный объект (см. п. 3.1).

2.2. Редактор системной классификации

Базовая часть предметных знаний, представленных на портале, оформлена в виде системной классификации археологической науки, предложенной Ю.П.Холюшкиным и Е.Д.Гражданниковым в [Холюшкин, Гражданников, 2000: 58 с., Холюшкин, 2004:99] и развиваемой в настоящее время. Системная классификация определяет множество понятий, организованных в набор вложенных фрагментов универсальной структуры, которые фиксируют явные и неявные связи между понятиями.

Для просмотра и удаленного ведения системной классификации разработан специальный редактор, подробно описанный в [Андреева, Сергеев, Холюшкин, 2005: 39-44]. Этот редактор обеспечивает представление иерархии фрагментов системной классификации в виде графа, позволяет определять новые понятия, создавать, редактировать, удалять фрагменты, устанавливать между ними зависимости.

2.3. Редактор базы данных

Функционирование редактора базы данных основано на онтологии портала. Он позволяет создавать, редактировать и удалять экземпляры классов (информационные объекты) и связи между ними.

ВВОД/РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

РАЗДЕЛ НАУКИ
ЛЮДИ
ОРГАНИЗАЦИИ
СОБЫТИЯ
ОБЪЕКТЫ
МЕТОДЫ
РЕЗУЛЬТАТЫ
ПУБЛИКАЦИИ
РЕСУРСЫ

СОБЫТИЕ

<div style="margin-bottom: 5px;">Название события</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Завершенность</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Дата начала события</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Дата окончания события</div>	<div style="margin-bottom: 5px;">Разработка портала</div> <div style="margin-bottom: 5px;">тестирование</div> <div style="margin-bottom: 5px;">01.09.2005</div>
---	---

Событие: Ввод данных

Направление: События

Место: События

Рис. 6. Просмотр данных в редакторе данных.

Для создания нового информационного объекта в редакторе предварительно выбирается соответствующий класс. После чего по представленному в онтологии описанию класса автоматически создается форма для ввода данных, включающая поля для ввода значений атрибутов и связанных объектов. Все обязательные атрибуты выделяются определенным образом и должны быть заданы. Если атрибут принимает значение из домена, то выводится список возможных значений.

Одновременно с созданием объекта можно задать его связи с другими объектами, уже существующими во внутренней базе данных. Эти связи и их характеристики определяются соответствующими отношениями онтологии.

3. Интерфейс пользователя

Для конечного пользователя информация на портале представлена в виде множества взаимосвязанных информационных объектов. На первой странице портала обеспечиваются сервисы авторизации и просмотра онтологии портала. Для перехода к конкретным данным пользователь может выбрать класс интересующих его информационных объектов или воспользоваться поиском.

Основной сценарий работы пользователя с порталом состоит из выбора определенного класса информационных объектов, просмотра конкретных информационных объектов, навигации по ним и фильтрации списков таких объектов.




3.1. Просмотр

Просмотр информационного объекта требует отображения подробной информации о данном объекте и его связях в виде страницы ИО. Формат и наполнение страницы ИО зависит от класса данного объекта и определяются его шаблоном визуализации, заданным в редакторе онтологии.

Шаблон визуализации для класса включает все атрибуты этого класса и его отношения, заданные в онтологии. По отношению к конкретному классу отношения могут «прямыми» (связывают данный класс с другими классами) и «обратными» (связывают другие классы с данным). При визуализации классов и информационных объектов отношения группируются по этим двум видам. По умолчанию порядок, в котором показываются атрибуты классов и связанные с ними отношения, как и атрибуты отношений, определяется порядком их задания в онтологии. По желанию администратора этот порядок может быть изменен (см. Рис. 7.).

Для ссылки на конкретные информационные объекты используется краткая форма их визуализации. Краткая форма определяется в редакторе онтологии для объектов каждого класса и может включать атрибуты данного класса, а также атрибуты связанных классов и заданных между ними отношений. Если в ссылку на объект включено значение, получаемое по связи, то используется вложенная ссылка, построенная для связанного объекта. Для решения проблемы циклических ссылок на этапе редактирования выполняется проверка и запрет появления циклов.

Значения атрибутов, включенных в ссылку, используются для построения текстового представления ссылки на объект данного класса.

ПУБЛИКАЦИЯ   

Название публикации	строка	нет	да	да	2	1
Тип публикации	строка	нет				2
Язык публикации	строка	нет				3
Дата публикации	дата	нет				4

ОТНОШЕНИЯ КЛАССА ПУБЛИКАЦИЯ

Исследователь	нет	нет		
Организация	нет	нет		

Настройка визуализации

Рис. 7. Настройка шаблона визуализации.

Пример иллюстрирует отображение ссылки на объект класса Публикация:

Автор: Холюшкин Ю. П., Гражданников Е.Д.; Название: Системная классификация археологической науки

Список объектов отображается в виде набора ссылок на ИО.

Страница списка ИО может быть составной (т.е. представлять собой список страниц с элементами навигации по списку), если набор объектов слишком большой, чтобы его отображать весь сразу.

3.2. Навигация

Навигация по данным портала представляет собой процесс перехода от одних информационным объектам к другим по имеющимся связям. При этом возможны переходы между отдельными ИО (страницами ИО), переход от текущего ИО к списку связанных ИО или выбор конкретного информационного объекта из списка.

На HTML-странице связанные объекты представляются в виде гиперссылок, позволяющих перейти к детальному описанию этих объектов.

Например, при просмотре информации о конкретной публикации мы можем видеть значения ее атрибутов и ее связи с другими объектами по отношениям «автор», «издана-в», по обратному отношению «ресурс-публикации» и др. Используя представленные связи в качестве элементов навигации, можно перейти к просмотру подробной информации как по прямым связям (об авторах, издательстве), так и по обратным (об информационном ресурсе, описывающем данную публикацию).

3.3. Фильтрация

При переходе по конкретной связи любого информационного объекта мы можем получить список объектов, который может оказаться достаточно большим (таким примером может быть список людей, работающих в некоторой организации). В связи с этим был предложен механизм фильтрации списков информационных объектов.

Фильтрация есть способ выборки подмножества ИО из списка путем наложения на него ограничений, т.е. задания фильтра.

Фильтр является набором условий, которые определяют допустимые значения атрибутов ИО и требования к существованию связей с определенными информационными объектами. Этот метод позволяет, например, отфильтровать множество публикаций как по дате публикации (условия на атрибут), так и по описываемому научному результату или объекту исследования (условия на связанный объект).

Фильтры также используются как элементы поисковых запросов для задания требуемых ограничений и подробно будут рассмотрены ниже.

3.4. Поисковые запросы

Поисковый запрос является способом выбора множества ИО из информационного наполнения портала. В запросе задается класс искомых объектов и фильтр, определяющий условия выборки.

Структура фильтра определяется классом искомых объектов. Фильтр включает индивидуальные ограничения на атрибуты объекта и его связи.

Ограничения на отдельные атрибуты интерпретируются как конъюнкция условий. Каждому атрибуту можно задать несколько ограничений, что будет интерпретироваться как дизъюнкция условий. В общем виде, фильтр является конъюнкцией дизъюнктов ограничений на атрибуты и связи.

Допустимые ограничения для атрибута зависят от типа значений этого атрибута. Для строковых атрибутов задается одно или несколько слов, которые проверяются на вхождение в значения данных атрибутов для конкретных ИО.

Для атрибутов типа число и дата задается точное значение или допустимый интервал значений.

Для задания ограничений на объекты, связанные отношениями с искомыми объектами, пользователю предоставляется возможность задать условия на значения для всех атрибутов связанных объектов. При этом также могут быть заданы условия на значения атрибутов соответствующих отношений. Например:

Запрос: «Найти публикации автора Холюшкина за период с 2001-2003 г.»				
Публикация:				
Атрибут	«Дата	публикации»:	(>= 2001)	& (<=2003)
Отношение				«Автор»:
Исследователь				
	Атрибут «Фамилия» \supseteq «Холюшкин»			

Заключение

В статье представлен подход к решению задачи интеграции знаний и информационных ресурсов по археологии и этнографии и обеспечения содержательного доступа к ним. Эта задача решается путем создания специализированного Интернет-портала знаний, информационную основу которого составляют онтологии. Использование онтологий позволяет обеспечить единообразное представление знаний и данных, их связанность. На основе классов и отношений, определенных в онтологии, строятся внутренние хранилища данных портала, организуется его информационное наполнение, навигация и поиск.

Основными компонентами предлагаемой технологии создания Интернет-порталов являются: редакторы онтологий, системной классификации науки и базы данных портала, а также коллекционер онтологической и подсистема навигации и поиска.

В настоящее время реализованы все основные компоненты технологии и выполняется наполнение портала знаниями и данными по археологии и этнографии.

Литература

- Андреева О.А., Сергеев И.П., Холюшкин Ю.П. Информационная система "Системная археология". // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.7. – Новосибирск, Изд. НГУ, 2004. –С.39-44.
- Андреева О.А., Боровикова О.И., Загорюлько Ю.А., Кононенко И.С., Сидорова Е.А. Коллекционер онтологической информации для портала знаний по археологии и этнографии // В наст. сборнике.
- Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П. Система знаний информационного Интернет-портала по археологии и этнографии // В наст. сборнике.
- Боровикова О.И., Загорюлько Ю.А. Организация порталов знаний на основе онтологий. // Труды международного семинара Диалог'2002 "Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии". Протвино, 2002. Т.2, С.76-82.
- Guarino N., Giaretta P. Ontologies and Knowledge Bases. Towards a Terminological Clarification // To-wards Very Large Knowledge Bases.1995-N.J.I.Mars (ed.) IOS Press, Amsterdam.
- Жигалов В.А., Загорюлько Ю. А., Нариньяни А.С., Россеева О.И.. Предел однородности поиска в инернете // Системная информатика: Сборник научных трудов – Новосибирск: Наука, 2002.- Вып.8: Теория и методология программирования. – с.29-71.
- Холюшкин Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). Новосибирск: Изд-во ИДМИ Минобразования, Новосибирск, 2000. –58 с.
- Холюшкин Ю.П. Введение в археологическое науковедение. – Новосибирск, 2004: 99.

Боровикова О.И.
Булгаков С.В.
Загорюлько Ю.А.
Сидорова Е.А.
Холюшкин Ю.П.

СИСТЕМА ЗНАНИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ПО АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ¹

Введение

В настоящее время главными проблемами доступа к знаниям, представленным в огромных объемах в сети Интернет, являются несистематизированность и слабая структурированность информации, ее распределенность по различным Интернет-сайтам, электронным библиотекам и архивам. Для решения данных проблем существует ряд подходов, одни из которых направлены непосредственно на унификацию или реорганизацию данных [Data Warehousing Technology], другие – ориентированы на унификацию средств доступа к ним [ANSI/NISO z39.50-2003].

Предлагаемый нами подход направлен на построение специализированных Интернет-порталов знаний [Боровикова, Загорюлько, 2002: 76-82], ориентированных на работу с множеством разнородных ресурсов или источников данных по определенной научной тематике. Информационную основу портала знаний составляет онтология, применение которой позволяет сочетать принципы вышеперечисленных подходов: на ее основе обеспечивается как сведение ресурсов в единое информационное пространство, так и содержательный доступ к ним через Интернет.

Портал знаний предоставляет возможность поиска информации одновременно по различным аспектам научной деятельности (например, поиск информации об ученых, занимающихся определенной научной деятельностью). Использование онтологии для построения системы знаний портала позволяет не только целостно представить такие трудно формализуемые предметные области как гуманитарные науки, но и автоматизировать процесс сбора и накопления информации по выбранной тематике.

В данной работе описывается система знаний информационного Интернет-портала по археологии и этнографии [Андреева, Боровикова, Булгаков, Загорюлько, Сидорова, Циркин, 2005: В настоящем сборнике].

1. Портал знаний

Портал знаний представляет собой специализированную информационную систему, снабженную эргономичным пользовательским web-интерфейсом.

²Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

С точки зрения пользователя, портал является тематическим Интернет-ресурсом, обеспечивающим возможность поиска и просмотра информации в рамках заданной предметной области (археология и этнография).

Как информационный ресурс портал:

- обеспечивает доступ к информации по различным аспектам и участникам научной деятельности, таким как: составляющие научной дисциплины (подразделы дисциплины, методы и техники исследования, используемые термины и понятия), персоналии исследователей, организации и т.п.;
- позволяет интегрировать в единое информационное пространство близкие по тематике ресурсы, представленные в Интернет (XML и HTML ресурсы, новостные каналы и т.п.);
- предоставляет средства поиска интересующей пользователя информации в рамках всего информационного пространства портала;
- обеспечивает информационную поддержку пользователей ресурса (например, анонсирование разного рода событий и мероприятий);
- поддерживает гибкий пользовательский интерфейс, позволяющий учитывать предпочтения пользователя по работе с ресурсом и предоставляемыми сервисами.

2. Компоненты системы знаний портала

Система знаний портала представляет собой совокупность нескольких компонент, представленных на рис. 1.

Основу системы знаний составляет онтология и соотнесенное с ней описание соответствующих сетевых ресурсов. Онтология описывает структуру проблемной области, и включает множество классов понятий и связывающих эти понятия отношений. Использование в качестве основы портала набора онтологий делает систему знаний портала легко расширяемой и настраиваемой – в нее могут интегрироваться как новые знания (например, о новых направлениях науки), так и новые типы информационных ресурсов.

Ядром системы знаний является онтология науки, которая фиксирует базовые содержательные структуры, используемые для построения онтологий более низкого уровня (онтологий предметных областей) и определяют структуру информационной базы портала. Онтология науки включает в себя две относительно независимые онтологии: онтологию научной деятельности и онтологию научного знания.

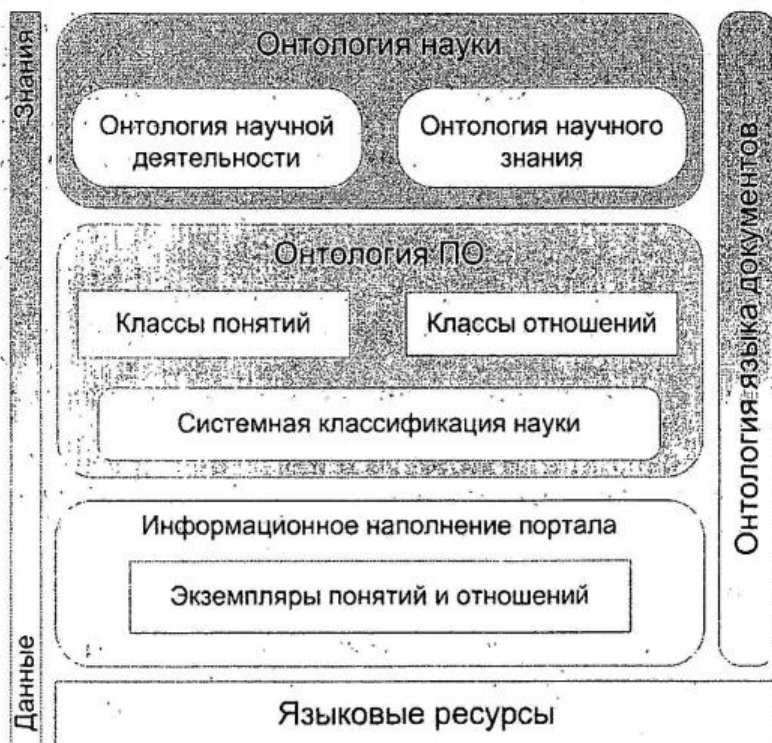


Рис. 1. Система знаний портала.

Онтология научной деятельности включает общие классы понятий, относящиеся к организации научной деятельности, такие как Персона, Организация, Событие, Публикация, Информационный ресурс.

Онтология научного знания содержит следующие метапонятия, задающие структуры для описания рассматриваемой предметной области: Раздел науки (позволяет выделить в науке значимые разделы и подразделы), Метод исследования и Объект исследования (задают типизацию методов и объектов исследования и структуры для их описания), Научный результат (служит для типизации и описания результатов научной деятельности).

Онтология предметной области (ПО) отражает общие знания о предметной области, такие как иерархия классов понятий, семантические отношения на этих классах. Основой онтологии ПО для портала знаний по археологии и этнографии послужила предложенная в [Холюшкин, Гражданников, 2000: 58 с] и в последующем развитая Ю.П.Холюшкиным *системная классификация науки*, состоящая из фрагментов определенной универсальной структуры. Стандартный фрагмент данной классификации представляется в виде семантической карты, которая служит геометрической моделью фрагмента [Холюшкин, 2004:99].

Экземпляры классов понятий и отношений, определенных в онтологии портала, образуют его *информационное наполнение*.

Онтология языка документов (словарь) представляет собой систему языковых средств выражения понятий онтологии портала. Лингвистическая информация представлена в словаре с помощью функциональных групп лексических единиц, выделенных классов понятий и набора дополнительных атрибутов, отражающих специфику выражений (фраз и отдельных слов), встречающихся в текстах документов данной тематики.

Исходными данными для системы знаний, характеризующими предметную область, являются *языковые ресурсы*, представленные в виде коллекции документов. Обеспечить автоматическое извлечение знаний из этих данных является главной задачей эксперта при наполнении и настройке системы знаний портала.

3. Онтология портала

Таким образом, разработанная нами система знаний включает такие онтологии как онтология науки, онтология ПО и онтология языка документов. Эти онтологии и образуют онтологию портала.

Для разработки, настройки и дальнейшей поддержки онтологии портала были разработаны: редактор онтологии и редактор системной классификации. Эти программные компоненты представляют собой пользовательские интерфейсы, позволяющие администратору или эксперту удаленно редактировать онтологию портала [Андреева, Сергеев, Холюшкин, 2005: 39-44].

3.1. Представление знаний

Онтология портала представляет собой иерархию понятий (или классов), связанных отношениями. Базовыми классами иерархии стали выделенные в процессе разработки онтологии и формально описанные 13 классов понятий (см. пп.3.2 и 3.3), связанные в иерархию с помощью отношения наследования. Различные свойства каждого понятия описываются на основе атрибутов понятий и ограничений, наложенных на область их значений. При наследовании от родительского понятия передаются все отношения и атрибуты.

Отношения в онтологии портала являются бинарными (имеют два аргумента) и могут иметь собственные атрибуты. При разработке онтологии были выявлены следующие полезные для поиска информации типы отношений:

- Отношения наследования;
- Ассоциативные отношения, задаваемые пользователем. Наличие таких отношений позволяет осуществлять содержательный поиск;
- Транзитивные отношения, к которым, в частности, относится отношение включения «часть-целое». При поиске информации, связанной отношениями такого типа, осуществляется транзитивное замыкание;
- Ассоциативные отношения вида «класс-данные», позволяющие связывать конкретные экземпляры понятий с классом. Например:

Отношение: Применяется-к-Классу-Объектов

Аргумент 1: экземпляр класса – Метод исследования

Аргумент 2: класс – Объект исследования

Частью онтологии портала является системная классификация, средства и методика построения которой описывается в [Андреева, Сергеев, Холюшкин, 2004: 39-44]. Поскольку системная классификация строится на принципах, отличающихся от применяемых в данном подходе, то для интеграции системной классификации в систему знаний портала введены отношения, позволяющие:

- сопоставлять классу онтологии понятие системной классификации;
- сопоставлять экземпляру класса онтологии понятие системной классификации;
- осуществлять ассоциативную связь между экземпляром класса онтологии и понятием системной классификации.

3.2. Онтология научной деятельности

Онтология научной деятельности включает следующие классы понятий.

Персона. К этому классу относятся понятия, связанные с субъектами научной деятельности: исследователями, сотрудниками и членами организаций, исторически-значимыми персонажами и другими людьми. Атрибутами персоны являются: персональные данные, ученая степень, звание, направления научной деятельности, место проживания.

Организация. Понятия этого класса описывают различные организации, научные сообщества и ассоциации, институты, исследовательские группы и другие объединения. Атрибутами организации являются: название и место расположения.

Событие. В этот класс входят понятия, описывающие научно-организационную или научно-исследовательскую деятельность – научные мероприятия, конференции, исследовательские поездки, проекты, программы и т.п. К атрибутам события относятся: название, место проведения, дата начала, дата окончания, степень завершенности.

Научное мероприятие. Понятия этого класса описывают семинары, конференции, встречи, съезды, выставки и т.п. К атрибутам мероприятия, помимо наследуемых атрибутов события, относятся: язык, статус, дата основания, частота проведения.

Деятельность. Понятия класса Деятельность являются связующим звеном между методом и объектом исследования и полученным научным результатом. Класс описывает такие понятия, как проект, программа исследований.

Публикация. Этот класс служит для описания различного рода публикаций и материалов, представленных в печатном или электронном форматах (монографии, статьи, отчеты, труды конференций, периодические издания, фото- и видео-материалы и др.). К атрибутам публикации относятся: название, описание, дата публикации и язык публикации.

Географическое местоположение. Этот класс понятий позволяет описывать географическую и административно-территориальную локализацию объектов исследования, организаций и т.п. Атрибутами этого класса являются название местоположения и географический тип.

Информационный ресурс. Этот класс служит для описания информационных ресурсов, представленных в сети Интернет.

Понятия онтологии научной деятельности связаны как структурными («общее-частное», «часть-целое»), так и ассоциативными отношениями:

«*быть автором*» – используется для установления связи между персоной, являющейся автором публикации, и самой публикацией;

«*состоять в*» – связывает понятия организация и персона в случае, когда персона состоит в организации;

«*быть участником*» – связывает событие с персоной или организацией, участвующей в данном событии;

«*быть организатором*» – устанавливает связь между событием и персоной (или организацией), являющейся организатором события;

«*научные труды*» – задает связь между событием и публикациями, освещающими это событие;

«*издан в*» – связывает публикацию и организацию, являющуюся издателем;

«*быть ресурсом*» – связывает информационный ресурс с любым понятием онтологии.

3.3. Онтология научного знания

Онтология научного знания содержит следующие метапонятия:

Раздел науки. Этот класс отражает иерархию направлений научной деятельности. В частности, он может извлекаться из системной классификации науки.

Метод исследования. Данный класс служит для описания методов исследования, применяемых в археологии к определенному типу археологических объектов.

Объект исследования. Понятия этого класса задают типизацию объектов исследования и структуры для их описания. В археологии объектами исследования могут выступать как человек, или человеческое сообщество, так и различные объекты, созданные человеком в результате его деятельности: памятники, артефакты и т.п.

Научный результат. Понятия этого класса служат для описания результатов научной деятельности и их типизации. Например, выделяются следующие типы научных результатов: открытие, новый закон, теория, исторический факт и др. Обычно научные результаты находят свое отражение в публикациях.

Период. Основное назначение данного класса – датирование объектов исследований. Периоды образуют иерархию вложенности и исторического следования и задаются временным интервалом.

Понятия онтологии научного знания связаны следующими отношениями:

«научное направление» – связывает раздел науки с любым понятием онтологии научной деятельности;

«описывает» – связывает публикацию с любым понятием онтологии научного знания;

«часть деятельности» – связывает деятельность с объектами, методами и результатами исследований;

«применяется к классу объектов» – связывает метод и тип объектов исследования, к которым он применяется.

3.4. Онтология предметной области

Онтология предметной области описывает археологию и этнографию в целом как раздел науки и включает формальное и неформальное описание понятий и отношений между ними. Эти понятия являются реализациями метапонятий онтологии научного знания и могут быть упорядочены в иерархию общее-частное и часть-целое. Так, например, Методам исследования в археологии соответствуют такие понятия, как методика раскопки, методика археологической разведки, а в качестве Объектов исследования выступают культуры, памятники, артефакты.

Классификация понятий онтологии по теоретическим разделам научной дисциплины, объектам исследования, применяемым методам исследования, временному и географическому признаку выполнялась на основе системной классификации науки.

Архитектурно, портал включает два описания предметной области по археологии и этнографии:

1. Системная классификация науки, предложенная Ю.П.Холушкиным и Е.Д.Гражданниковым, в большей степени ориентирована на подготовленного пользователя. Классификация имеет многомерную сложную структуру, которая с одной стороны достаточно полно и профессионально описывает ПО, с другой стороны, она усложняет доступ к информационным ресурсам, например, при навигации по portalу.

2. Упрощенная классификация осуществляет быстрый доступ к выделенным понятиям системной классификации, что позволяет пользователю легко ориентироваться на сайте.

Взаимодействие упрощенной классификации с системной имеет свои особенности. Так, некоторые понятия системной классификации объявляются классами онтологии и образуют упрощенную иерархию наследования. Это могут быть:

Методы	исследования:
Археологическая	разведка,
Раскопки,	
Биохимический анализ и т.п.	
Научные	результаты:
Археологическая	гипотеза,
Археологический	факт,
Научное	достижение,
Научное открытие и т.п.	

Эти классы в упрощенной классификации стали прямыми наследниками классов Метод Исследования и Научный результат.

Другие понятия системной классификации становятся экземплярами понятий онтологии портала. В частности, к таким понятиям относятся разделы науки.

3.5. Словарь

Для начального наполнения словаря портала использовались языковые ресурсы, т.е. коллекции текстовых документов по археологии и этнографии, размеченные в соответствии с иерархией разделов науки портала.

Основная задача словаря – описать способ выражения фактов, извлекаемых из текстов на естественном языке. Специфика поставленной задачи определила требования, предъявляемые к словарю. Словарь должен содержать:

- грамматическую информацию о терминах;
- статистическую информацию; такая информация позволит использовать статистические методы классификации (рубрикации) для определения основной тематики ресурса (т.е. к какому разделу археологии относится данный ресурс) и его релевантности;
- семантическую информацию, которая позволит связать элементы словаря с понятиями онтологии.

Лексическое наполнение словаря включает словари словоформ, лексем и словокомплексов.

Функционально, словарь должен обеспечивать следующие функции:

- морфологический анализ текста;
- сборку словокомплексов (СК) на основе системы правил-шаблонов;
- обучение словаря, т.е. автоматическое наполнение словаря терминами и словокомплексами на основе обучающего корпуса текстов;
- просмотр конкорданса (т.е. для каждого термина просматривать контекст, в котором он встречался в текстах);
- выявление стоп-терминов – общезначимых терминов, например предлогов, или терминов, не важных с точки зрения задачи классификации по разделам науки;
- классификацию текстов (по разделам науки) на основе ведущейся статистики.

4. Информационный ресурс

Важным компонентом информационного наполнения портала является описание информационных ресурсов. Каждый ресурс соответствует такому понятию онтологии научной деятельности, как *Информационный ресурс*, а описание конкретного ресурса хранится в БД и включает экземпляр данного понятия и набор экземпляров отношений, связывающих это понятие с другими понятиями онтологии. Набор атрибутов и связей основан на стандарте Dublin Core [Using Dublin Core].

К атрибутам информационного ресурса относятся: название, ссылка, язык, тип доступа и т.п.; ресурс может быть связан отношениями с организациями, учеными, публикациями, событиями, разделами науки и т.д.

Онтология портала, с одной стороны, выступает основой интегрирования различных ресурсов в рамках портала, с другой – является основой для информационного поиска в этих ресурсах [Булгаков, 2004: 706-714].

При добавлении ресурсов выполняется их содержательное (с точки зрения нашей онтологии) индексирование, т.е. для каждого ресурса строится индекс, по которому в дальнейшем и ведется поиск. Индекс ресурса представляется набором *фактов* – экземпляров отношений понятий онтологии, найденных в тексте документа.

Заключение

В статье описываются основные компоненты системы знаний Интернет портала. На основе системы знаний осуществляется индексирование информационных ресурсов (наполнение портала знаниями), а также поиск и навигация по информационному пространству портала.

При поиске информации пользователю предоставляется возможность задания запроса не только и не столько по ключевым словам, сколько в терминах ПО. Основными элементами такого поискового запроса являются понятия онтологии и ограничения, которым должны удовлетворять

найденные данные. Ограничения могут быть заданы в виде выражений над значениями атрибутов, понятий и отношений, связывающих эти понятия с другими понятиями онтологии. Сформулированный таким образом запрос представляется как фрагмент онтологии с дополнительными ограничениями. Этот запрос преобразуется в один или несколько запросов к внутренней базе данных.

Использование в качестве основы портала совокупности онтологий и выделение предметно-независимой онтологии науки делает систему знаний портала легко расширяемой и настраиваемой на различные научные дисциплины.

Литература

- Андреева О.А., Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Циркин Б.Г. Организация содержательного доступа к систематизированным знаниям и информационным ресурсам по археологии и этнографии // В наст. сборнике.
- Андреева О.А., Сергеев И.П., Холюшкин Ю.П. Информационная система "Системная археология". // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 7. – Новосибирск, Изд. НГУ, 2004, С.39-44.
- Боровикова О.И., Загорюлько Ю.А. Организация порталов знаний на основе онтологий. // Труды международного семинара Диалог 2002 "Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии". Протвино, 2002. Т.2, С.76-82.
- Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П. Концепция интеллектуального интернет-портала знаний для доступа к информационным ресурсам по археологии и этнографии // Труды VI-й международной конференции "Проблемы управления и моделирования в сложных системах". Самара: Самарский Научный Центр РАН, 2004. С. 215-220.
- Булгаков С.В. Подход к построению мультиагентной системы содержательного поиска во множестве разнородных структурированных источников данных. // Труды IX конференции по искусственному интеллекту КИИ-2004. – Москва: Физматлит, 2004. – Т.2. – С.706-714.
- Холюшкин Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). Новосибирск: Изд-во ИДМИ Минобразования, Новосибирск, 2000. – 58 с.
- Холюшкин Ю.П. Введение в археологическое науковедение. – Новосибирск, 2004: 99 с.
- ANSI/NISO z39.50-2003 Information Retrieval (z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification // NISO Press, Bethesda, Maryland, USA. – 276p
- Data Warehousing Technology. <http://www.kenorinst.com/dwpaper.html>
- Using Dublin Core. <http://dublincore.org/documents/usageduide/>

Андреева О.А.

Боровикова О.И. КОЛЛЕКЦИОНЕР ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ

Загорюлько Ю.А. ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОРТАЛА ЗНАНИЙ

Кононенко И.С. ПО АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ¹

Сидорова Е.А.

Введение

Для решения задачи сведения ресурсов, относящихся к одной области знаний в единое информационное пространство, обеспечения возможности открытого и удобного доступа к ним, а также поддержки их целостности нами была предложена концепция специализированных Интернет-порталов знаний [Боровикова, Загорюлько. 2002: 76-82].

Основу портала знаний составляет онтология и соотнесенное с ней описание соответствующих сетевых ресурсов.

Особенность предложенной концепции состоит в том, что портал знаний обеспечивает доступ не только к собственным информационным ресурсам, но и поддерживает навигацию по заранее размеченным (проиндексированным) ресурсам, размещенным в сети Интернет. При этом информация о ресурсах накапливается коллекционером онтологической информации, т.е. специальной подсистемой портала знаний, осуществляющей сбор, анализ, оценку релевантности Интернет-ресурсов, а также их автоматическое индексирование и классификацию. Коллекционер онтологической информации о ресурсах фактически выполняет функцию извлечения знаний и данных из сети Интернет [Тихомиров, 2004: 179-185].

В данной статье рассматривается подход к реализации коллекционера онтологической информации для портала знаний, обеспечивающего содержательный доступ широкому кругу пользователей к информационным ресурсам по археологии и этнографии.

¹ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045а) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

1. Технология сбора онтологической информации о ресурсах

Технология сбора онтологической информации о ресурсах включает два основных этапа: поиск в Интернете новых релевантных предметной области портала документов и фиксирование информации об этих документах в базе данных портала.

1.1. Архитектура подсистемы сбора онтологической информации

На рис. 1. показана общая схема (схема потоков данных) поиска Интернет-ресурсов по археологии и этнографии и извлечения из них значимой информации.

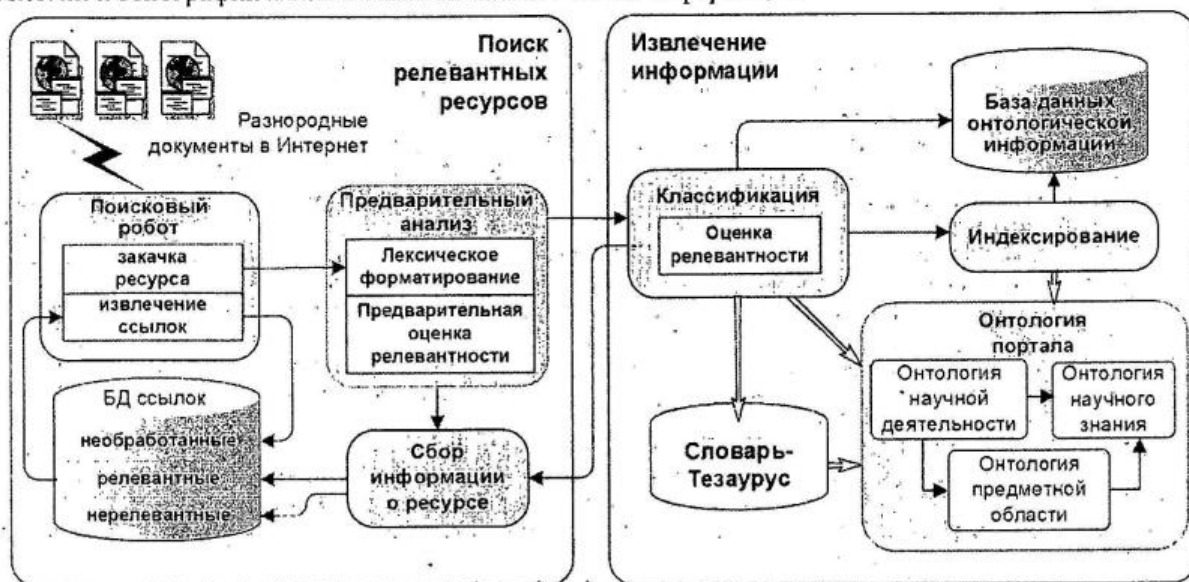


Рис. 8. Схема сбора онтологической информации о ресурсах

Коллекционер включает два модуля: модуль сбора информации (поисковый робот) и модуль индексирования и классификация ресурсов.

Модуль сбора информации осуществляет поиск Интернет-документов по ссылкам, заданным в специальной базе данных, и определяет их релевантность тематике портала.

Модуль индексирования и классификации, используя онтологию и предметный словарь, строит содержательный индекс для каждого документа и определяет раздел науки, к которому он относится.

Для того, чтобы коллекционер мог продолжать корректно работать при пополнении и расширении системы знаний портала во время эксплуатации, в него включен модуль настройки – рабочее место конструирования/редактирования словаря (Алекс+) и модуль тематизации [Сидорова, 2005: 443-449], позволяющий согласовывать изменения в онтологии со словарем.

1.2. Система знаний портала

Для достаточно полного и целостного представления пользователя о системе знаний портала она, разделена на следующие относительно независимые онтологии: онтологию научной деятельности, онтологию научного знания и онтологию предметной области (ПО), описывающую конкретную отрасль знаний – археологию и этнографию [Боровикова, Булгаков, Загорюлько, Сидорова, Холюшкин, 2004: 215-220]. Онтологии состоят из понятий, связанных с тематикой портала, и семантических отношений между этими понятиями. Основой онтологии ПО послужила системная классификация науки, предложенная Ю.П.Холюшкиным и Е.Д.Гражданниковым [Холюшкин, Гражданников, 2000: 58 с.; Холюшкин, 2004: 99с.].

Информация о ресурсах хранится в виде данных, соотнесенных с понятиями онтологии. Каждый ресурс соответствует такому понятию онтологии научной деятельности, как *Информационный ресурс*, а контекстное описание конкретного ресурса (т.е. информация о ресурсе как таковом) хранится в БД и включает экземпляр данного понятия и набор экземпляров отношений, связывающих данное понятие с другими понятиями онтологии. К атрибутам информационного ресурса относятся: название, ссылка, язык, тип доступа и т.п.; ресурс может

быть связан отношениями с организациями, учеными, публикациями, событиями, разделами науки и т.д.

Контент или содержание ресурса представляется набором *фактов* – экземпляров отношений понятий онтологии, найденных в тексте документа. Для того, чтобы показать, что отношение является фактом, оно связывается с ресурсом отношением *источник* (в общем случае источников может быть несколько).

Способ выражения фактов, извлекаемых из текстов на различных языках, задается с помощью компонента системы знаний портала – онтология языка документов.

Онтология языка документов (словарь) – это система языковых средств выражения понятий онтологии портала. Лингвистическая информация представлена в словаре с помощью функциональных групп лексических единиц, выделенных классов понятий и набора дополнительных атрибутов, отражающих специфику выражений: синонимы, омонимы, составные понятия и т.п.

Для начального наполнения словаря портала использовались *языковые ресурсы*, т.е. исходные данные для системы знаний, характеризующие предметную область. Языковые ресурсы для портала по археологии и этнографии представлены в виде коллекции текстовых документов, размеченных в соответствии с иерархией разделов науки портала.

Использование в качестве основы портала набора онтологий делает систему знаний портала легко расширяемой и настраиваемой – в нее могут интегрироваться как новые знания, так и новые типы информационных ресурсов.

2. Поиск информации по тематике в Интернете

Модуль сбора информации включает следующие компоненты:

- базу данных ссылок на документы;
- словарь терминов (ключевых слов);
- поискового робота.

Поисковый робот обеспечивают поиск Интернет-документов (полуструктурированных и неструктурированных ресурсов) по ключевым словам на сайтах и страницах, ссылки на которые заданы в специальной базе данных (см. рис. 1).

База данных ссылок может пополняться как вручную (настройщиком-экспертом портала), так и автоматически (за счет ссылок, обнаруженных в документах). Кроме того, эта БД может пополняться поисковым механизмом портала, который запускается с определенной периодичностью с целью обнаружения ссылок на новые ресурсы (сайты, или порталы), релевантные тематике портала. Обеспечивается также возможность ввода параметров устаревания ссылки и периодичности повторной загрузки документов по этой ссылке.

В основе поиска новых документов по заданным ссылкам лежит идея последовательного отсева документов согласно указанным при настройке портала критериям релевантности. При этом формируется поисковый образ документа, в котором с помощью предметного словаря (тезауруса) задается набор терминов, относящихся к предметной области и/или онтологии портала, которые должны содержаться в релевантном документе. Кроме этого, поисковый образ может включать описание свойств документа: дату создания (редактирования), язык, тип ресурса и т.п.

Релевантность документа зависит от таких его параметров как:

- 1) расположение ключевых слов в html-тэгах документа;
- 2) расположение ключевых слов в выделенных фрагментах текста (заголовок, аннотация и т.п.);
- 3) встречаемость ключевых слов в адресе ссылки или домена;
- 4) вес ключевых слов в текстовом содержимом документа.

Работа модуля сбора информации разбивается на три этапа: анализ релевантности найденного по ссылке документа, поиск в документе ссылок на другие документы и сбор информации о документе.

На первом этапе с учетом параметров 1-3 определяется принадлежность документа поисковому образу согласно предварительному условию релевантности: “наличие хотя бы одного ключевого слова поискового образа в текстовом содержимом (html-коде) Интернет-документа”. При этом учитывается также и положение ключевого слова в документе. Для этого каждому выделенному фрагменту документа (заголовок страницы, заголовки текста на странице, список

ключевых слов страницы, имя гиперссылки, название изображения и др.) приписывается вес, означающий степень важности встречаемости ключевого слова в данном месте документа.

Окончательное решение о релевантности и ее числовой оценке принимается после анализа его полного текста согласно критерию 4. Для этого текстовые ресурсы полностью скачиваются для определения статистики встречаемости ключевых слов в документе и оценки их релевантности на основе этой статистики.

Если полный текст не доступен, то решение о релевантности принимается по имеющейся аннотации. Решение о релевантности графических и мультимедиа-ресурсов принимается на основании всей имеющейся о них текстовой информации, например, подписей и аннотаций.

На втором этапе осуществляется анализ гиперссылок, обнаруженных в документе. Гиперссылки на документы, дополняющие информацию, размещенную в текущем документе, сохраняются в базе данных ссылок с целью их последующей обработки.

На третьем этапе осуществляется сбор информации о документе на основе представленной в нем метаинформации и его текстового содержимого. Собранная о документе (ресурсе) информация (в том числе, ссылка на него) сохраняется в базе данных онтологической информации (БД ОИ).

Дальнейший сбор информации продолжается на этапе индексирования, где происходит выделение из текста объектов и связей, описанных при помощи онтологии.

3. Извлечение информации из текста ресурсов

Современные системы обработки и анализа текстов на естественном языке используют либо статистический, либо лингвистический подход [Хорошевский, 2004: 565-572]. Специфика нашей задачи требует использования обоих подходов. В связи с этим модуль индексирования и классификации включает следующие компоненты:

- модуль лексического форматирования;
- словарь значимой лексики;
- набор обработчиков, отвечающих за автоматизированное наполнение и обучения словаря;
- модуль классификации;
- модуль индексирования документов.

На вход модуля индексирования и классификации поступает текст ресурса (как правило, в html-формате). Модуль лексического форматирования преобразует этот текст в «плоский», исключая из него служебную информацию, требуемую для представления ресурса в Интернет. Мы будем считать, что текст не содержит аграмматичностей (т.е. будем просто игнорировать в тексте неизвестные лексемы).

Результатом работы модуля будет семантический индекс документа, т.е. набор объектов и отношений, представляющих его содержание в терминах онтологии портала. Индекс документа заносится в базу данных онтологической информации.

3.1. Словарь

Создание словаря является одним из самых трудоемких процессов при применении лингвистических методов анализа текстов на естественном языке.

Специфика поставленной задачи определила требования, предъявляемые к словарю:

- Словарь должен содержать грамматическую информацию о терминах. Это требование с одной стороны связано с проблемой повышения качества оценки релевантности текстовых ресурсов, с другой – с необходимостью увеличить точность семантического анализа.

- Словарь должен хранить статистическую информацию. Так как при создании портала знаний, как правило, изначально имеется большая выборка ресурсов, размеченная или соотнесенная разделам науки, то, используя классические методы обучения можно сразу получить начальное наполнение словаря, которое в противном случае пришлось бы вводить вручную многочисленным специалистам. Помимо этого, такая информация позволит использовать статистические методы классификации (рубрикация) для определения общей тематики ресурса (т.е. к какому разделу археологии относится данный ресурс).

- Словарь должен хранить семантическую информацию, которая позволит связать элементы словаря с онтологическими классами проблемной и предметной области и которая в дальнейшем, должна будет использоваться на стадии семантического анализа.

Был разработан технологический комплекс Алекс+ (Рис. 2), предназначенный для создания предметно-ориентированных словарей, удовлетворяющих описанным выше требованиям. Этот комплекс позволяет включать в словари как статистическую, так и семантическую информацию и поддерживает технологию автоматического наполнения словаря на основе обучающей выборки.

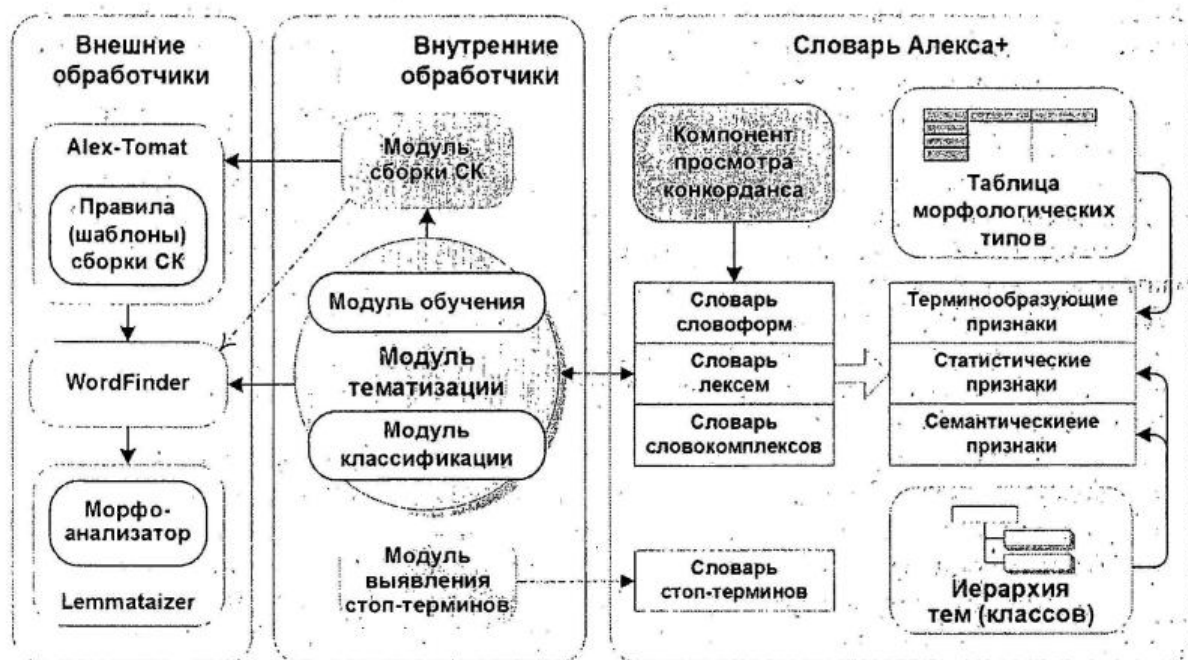


Рис. 9. Архитектура системы Алекс+

Лексическое наполнение словаря Алекс+ включает словари словоформ, лексем и словокомплексов. Программная оболочка позволяет просматривать и редактировать словари, используя простые средства поиска, сортировки, фильтрации, работы с группой элементов.

Любой термин словаря описывается наборами терминообразующих, статистических и семантических признаков. Сконструировать свой набор признаков для всего словаря или выделенной подгруппы терминов пользователь может с помощью конструктора таблицы морфологических типов и редактора иерархии тем.

Словарная подсистема Алекс+ обеспечивает:

- морфологический анализ текста [Сокирко, 2004:];
- сборку словокомплексов (СК) на основе системы правил-шаблонов;
- просмотр конкорданса;
- создание и редактирование иерархии тем (разделов науки);
- обучение словаря, т.е. автоматическое наполнение словаря терминами и словокомплексами на основе обучающего корпуса текстов;
- выявление стоп-терминов;
- классификацию текстов на основе ведущейся статистики.

3.2. Статистические методы обработки документа

Наличие словарных статистических показателей делает возможным применение классических методов классификации – процесса распознавания темы (набора тем) текста. Список тем задается в виде иерархии и определяется основными разделами археологии и этнографии, фигурирующими в системной классификации науки [Холушкин, Гражданников, 2000: 58 с].

Основная задача модуля классификации – осуществлять классификацию документов по разделам археологии и этнографии. Однако модуль должен поддерживать ряд дополнительных функций, таких как обучение словаря, расширение обучающей выборки за счет проклассифицированных документов, поддержка расширения иерархии тем.

а. Иерархия тем

Система тем (классов) задается в виде набора классов и связывающих их отношений наследования, включая множественное. Для целей извлечения информации из археологических документов иерархия тем играет двоякую роль. С одной стороны, она содержит иерархию разделов археологии и этнографии, что позволяет автоматически находить разделы науки, к которым относится документ; с другой стороны, иерархия должна включать и другие классы онтологии портала, для того чтобы предоставлять возможность приписывать терминам семантические классы и использовать эту информацию на этапе индексирования документа.

Иерархия имеет следующие конструктивные ограничения:

- отсутствие циклов, т.е. не должно быть ситуации, когда тема является сама себе родителем;
- для любой темы в списке непосредственных родителей не должно быть двух тем, которые связаны между собой отношением наследования; наличие такой ситуации повлекло бы за собой семантическую непрозрачность системы описания мира.

Для каждой темы хранится следующая статистическая информация:

- количество текстов в обучающей выборке по данной теме;
- количество всех словарных терминов (лексем и СК) во всех текстах данной темы.

В словаре для каждого термина хранится:

- встречаемость термина (сколько раз термин встретился) в обучающей выборке;
- количество текстов выборки, в которых хотя бы один раз встретился данный термин;
- список тем, в которых встретился термин (без учета наследования);
- встречаемость термина в текстах выборки, вычисленная для каждой темы;
- количество текстов выборки для каждой темы, в которых хотя бы раз встретился термин.

Остальные статистические параметры (частота встречаемости в выборке, а также частота и вес по каждой теме) вычисляются динамически.

б. Обучение словаря

Под обучением понимается процесс формирования словаря со статистическими показателями, т.е. словаря, элементом которого сопоставляется статистическое распределение по разделам науки. Обучение происходит на основе обучающей выборки – массива текстов с исходной разметкой принадлежности к темам.

Можно выделить следующие этапы обучения:

1. Морфологический анализ текста и сборка словокомплексов. Результатом работы этого этапа является выделение списка значимых лексем и СК.

2. Добавление новых терминов и корректировка статистических показателей тем и терминов, уже представленных в словаре. Каждый термин, обнаруженный в тексте темы t , ищется в словаре и, если он там не находится, то добавляется. В результате этой операции корректируются статистические показатели термина и темы t .

3. Построение тематической матрицы. В результате обработки всех текстов обучающей выборки для «значимого» словаря строится матрица, столбцы которой соответствуют темам, а строки – лексемам и СК. Ячейки этой матрицы на пересечении термина x и темы t будут отражать его относительный вес – вероятность отнесения текста, включающего термин x , к теме t . Теперь для каждого текста выборки можно при помощи модуля классификации определить, к какой теме (каким темам) он относится.

Полученное на этапе обучения распределение весов терминов является достаточно грубым, поэтому оно анализируется лингвистом с целью его уточнения и исключения случаев, ухудшающих распознавание. При этом используется конкорданс и выборка случаев, получивших неправильную или недостаточно ясную классификацию.

с. Классификация

На данный момент используется следующая процедура классификации документа: для каждой темы (раздела науки) вычисляется функция Ft , представляющая собой разность суммы весов тех терминов, встретившихся в тексте, веса которых по данной теме превышают заданный порог шумовой лексики, и суммы обратных весов терминов, веса которых ниже этого порога. Порог шумовой лексики определяется на основе весов общезначимых терминов, т.е. терминов, которые с равной вероятностью встречаются в текстах любой тематики. Т.о. при анализе

учитывается не только «положительная», но и «отрицательная» информация о соответствии термина теме.

Текст считается отнесенным к тем темам, для которых вычисленное значение функции F_t превышает некоторый заданный порог.

В дальнейшем можно будет от простых функций распознавания, переходить к более сложным, учитывающим корреляцию пар лексем, выявление сложной значимой лексики и конструкций.

Таким образом, в результате работы модуля классификации определяется не только набор разделов науки, к которым относится текст, но и степень релевантности данного документа выявленным разделам, что дает основание дать команду на продолжение анализа текста (переход к индексированию) или же о прекращении анализа и исключения данного ресурса из списка релевантных.

d. Тематизация

Главным недостатком автоматического обучения является то, что пользователь сразу должен задать иерархию тем, по которой размечается обучающая выборка. Однако на практике, типичной является ситуация, когда требуется расширять и углублять существующую иерархию. Частным случаем такой ситуации является создание словаря, иерархии тем и обучающей выборки «с нуля»

Поочередно используя процедуры классификации документов и «дообучения» словаря можно дать пользователю возможность расширять иерархию тем. Средства, реализующие этот механизм, получили название модуль *тематизации*.

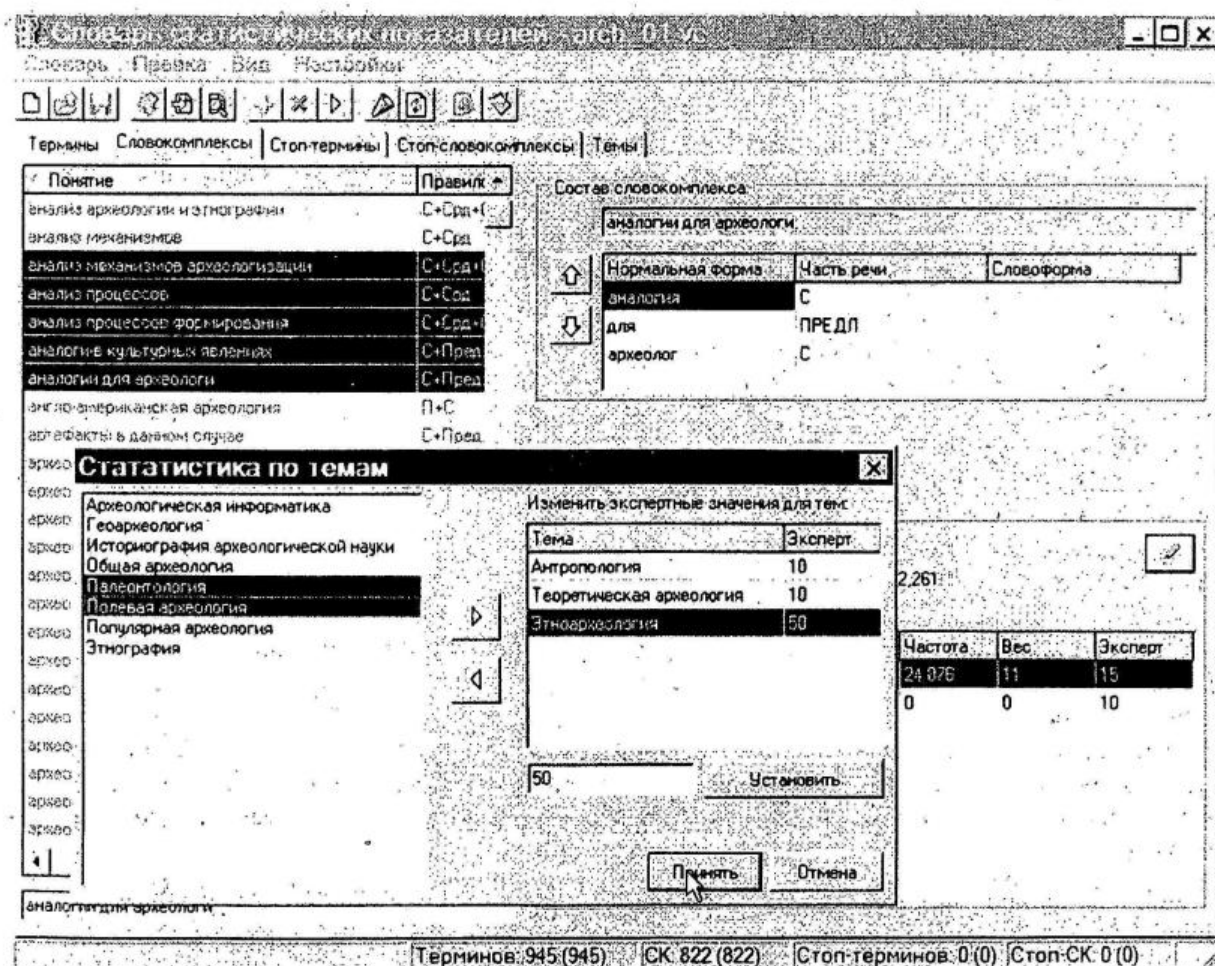


Рис. 10. Интерфейс пользователя словарной подсистемы.

Рассмотрим основные этапы тематизации:

1. Обучение словаря на множестве неразмеченных тестов – лексическое наполнение словаря.
2. Пользователь вручную просматривает словарь (используя механизмы фильтрации по статусу, встречаемости и т.п.) и выделяет набор ключевых терминов «маркирующих» новые темы.

3. Автоматическая «грубая» классификация неразмеченных текстов и анализ пользователем полученных результатов с целью доуточнения разметки текстов.

4. Последним шагом является обучение словаря на том же множестве, но уже размеченных текстов.

Если результат шага 3 совершенно не устраивает пользователя, он может еще раз перейти ко 2-му этапу, дополнить словарь и заново осуществить разметку текстов, либо вернуться ко 2-му шагу после 4-го. Т.о. пользователь может использовать этот механизм до тех пор, пока не получит удовлетворяющий его результат.

Отметим, что механизм тематизации обеспечивается модулями обучения и классификации, но должен самостоятельно отслеживать изменения статистики (чтобы не было ее дублирования при повторных обработках текстов), а также управлять режимами обучения (с/без накопления статистики, с/без добавления новых терминов) с целью оптимизации работы модуля.

Рис. 3. иллюстрирует шаг 2 процесса тематизации, где пользователь вручную может отмечать ключевые термины.

3.3. Индексирование

Под *индексированием* понимается процесс извлечения из текста документа объектов и связей, соответствующих понятиям и отношениям онтологии. Для этого каждому классу и отношению онтологии в словаре сопоставляется группа терминов (причем термин одновременно может быть соотнесен нескольким классам или отношениям). Выделение таких объектов и связей осуществляется на этапе семантического анализа текста.

На вход модуля индексирования поступает множество ключевых понятий, выделенных словарным компонентом системы при лексическом анализе текста. Дальнейший алгоритм автоматического индексирования документов реализуется в три этапа.

На этапе *сегментации* осуществляется жанровая декомпозиция текста, которая определяет тематические разделы, ограничивая возможную смысловую нагрузку той или иной части текста документа. Этот этап тесно связан с этапом лексического форматирования текста, где, используя знания о специальных символах разметки документов (такие как тэги), можно определить значимость того или иного фрагмента текста.

Последующая обработка документа представляет собой процесс извлечения релевантной информации на основе ключевых понятий.

На этапе *идентификации объектов* определяются все возможные атрибуты понятия, позволяющие уточнить объект, описываемый данным понятием. Кроме того, делается попытка сопоставить найденное понятие объектам, хранящимся в БД ОИ и полученным при анализе ранее поступивших ресурсов.

Непосредственно на этапе *семантического анализа* осуществляется связывание объектов на основе семантической сочетаемости соответствующих им понятий, а также с учетом проективности (связи не должны пересекаться) и связности (при возникновении многовариантности выбираются разбиения, содержащие минимальное количество несвязанных элементов) фрагментов текста, покрываемых данными понятиями.

Следует отметить, что здесь не проводится глубокий семантический анализ, т.к. связывание осуществляется только для тех пар объектов, для которых в онтологии представлены соответствующие связи.

Индекс документа помещается в БД ОИ; при этом, если включенные в индекс объекты уже существуют в БД, то значения некоторых их атрибутов могут уточняться. Возникающие противоречия полученных при индексировании результатов с уже существующим в БД разрешаются администратором портала или экспертами.

Механизм индексирования текстов, подобный описанному выше, был успешно применен авторами в системе интеллектуализации документооборота InDoc [Загорюлько, Кононенко, Сидорова, Костов, 2004: 2-11].

Заключение

В статье описываются архитектура коллекционера онтологической информации и его основные модули: поисковый робот, модуль индексирования и классификации найденных документов, а также словарная подсистема.

В настоящее время реализованы все основные компоненты технологии, обеспечивающей автоматизацию сбора и накопления онтологической информации о ресурсах, релевантных предметной области портала знаний. Ведется апробация предложенной технологии для сбора онтологической информации о ресурсах для Интернет-портала знаний, обеспечивающего содержательный доступ широкому кругу пользователей к информационным ресурсам по археологии и этнографии.

Литература

- Боровикова О.И., Загорюлько Ю.А. Организация порталов знаний на основе онтологий. // Труды международного семинара Диалог'2002 "Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии". Протвино, 2002. Т.2, С.76-82.
- Боровикова О.И., Булгаков С.В., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П. Концепция интеллектуального интернет-портала знаний для доступа к информационным ресурсам по археологии и этнографии // Труды VI-й международной конференции "Проблемы управления и моделирования в сложных системах", Самара: Самарский Научный Центр РАН, 2004. С. 215-220.
- Загорюлько Ю.А., Кононенко И.С., Сидорова Е.А., Костов Ю.В. Подход к интеллектуализации документооборота // "Информационные технологии", 2004. № 11, С. 2-11.
- Сидорова Е.А. Технология разработки тематических словарей на основе сочетания лингвистических и статистических методов // Труды международной конференции Диалог'2005 "Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии" – Звенигород, 2005. С.443-449.
- Сокирко А.В. Морфологические модули на сайте www.aot.ru // Труды международного семинара Диалог'2004 «Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии». <http://www.dialog-21.ru/Archive/2004/Sokirko.htm>
- Тихомиров И.А. Распознавание интерфейсов Интернет-ресурсов на основе использования неоднородных семантических сетей // Труды 9-й национальной конференции по искусственному интеллекту - КИИ'2004. М.: Физматлит, 2004. Т.1, С.179-185.
- Холюшкин Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). Новосибирск: Изд-во ИДМИ Минобразования, Новосибирск, 2000. –58 с.
- Холюшкин Ю.П. Введение в археологическое науковедение. – Новосибирск, 2004: 99 с..
- Хорошевский В.Ф. Управление знаниями и обработка ЕЯ-текстов // Труды 9-й национальной конференции по искусственному интеллекту - КИИ'2004. Москва: Физматлит, 2004. Т.2, С.565-572.



Холюшкин Ю.П.
Воронин В.Т.
Ильиных М.Ю.

Виртуальный музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока (музейный портал)¹

В ходе реализации проекта осуществлена комплексная программа исследований по созданию и развитию проблемно-ориентированной среды по гуманитарным наукам и разработке на этой основе гуманитарных информационных ресурсов. Исходя из этого принято и реализовано решение о создании информационного ресурса, включающего специализированный узел сервера САТИ с информацией о музейных коллекциях.

На протяжении последних восьми лет в секторе археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН выполнялись экспериментальные исследования и разработки по созданию и размещению в Интернет виртуальных коллекций и экспозиций по истории, культуры и искусству народов Сибири. В результате этих исследований были опробованы интересные методы и технологии сбора, создания и обработки вариантов электронных изображений экспонатов и документов из фондов музея Института, а также их описаний по материалам публикаций его сотрудников и других источников.

Эти исследования по срокам совпали с процессами активного внедрения в методы научных исследований и разработок информационных технологий, основанных на создании и использовании гипертекстовых баз данных и Интернет. Эти процессы создали технические возможности для построения электронных версий реальных музеев. На основе этих возможностей в ИАЭТ СО РАН разработаны две версии Виртуального музея, построенных на материалах музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока ИАЭТ СО РАН и Бийского краеведческого музея им. В.В.Бианки:

1. Виртуальный музей на основе международных стандартов и протоколов доступа (СІМІ);
2. Виртуальный VRML-музей, создаваемый на основе программной реализации языка моделирования виртуальной реальности.

Настоящая статья описывает результаты исследования и разработки первой версии виртуального музея. Разработке второй версии посвящена следующая статья в настоящем сборнике [Холюшкин, Воронин, Семенов]

Создание Виртуального музея с обеспечением доступа к его данным в сети Интернет предназначено не только для предоставления доступа к имеющимся музейным фондам, но и для накопления, систематизации, сохранения новых поступлений в эти фонды в будущем.

Виртуальный музей разрабатывается как система хранения и навигации по ресурсам музейных коллекций. Кроме того, в музее имеется комплексная справочная система, предоставляющая информацию о сегодняшнем состоянии научно-исследовательской и краеведческой, а так же экспозиционно-выставочной деятельности.

Источниками информации, помимо музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока ИАЭТ СО РАН и Бийского краеведческого музея им. В.В.Бианки, являются:

- фонды научной библиотеки ИАЭТ СО РАН;
- сайт: Виртуальный музей «Древняя история, культура и искусство Северной Азии» (http://sati.archaeology.nsc.ru/gen-i/virtual_e.htm),
- сайт «Сибирика» (<http://www.sati.archaeology.nsc.ru/sibirica/news/index.html>);
- сайт «Геоинформационные системы» (<http://sati.archaeology.nsc.ru/eas/map/>).

Доступ к ресурсам Виртуального музея имеет два режима:

- свободный по сети Интернет – для пользователей (научных сотрудников, преподавателей, студентов и учащихся),
- авторизованный – для привилегированных пользователей (администраторов).

¹ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Структура взаимосвязи страниц музея может быть представлена в общем виде иерархически (рис. 1).

Наполнение и доступ к информации электронного каталога осуществляется под управлением MySQL в операционной системе Linux. Обслуживание пользовательских запросов и генерация HTML-страниц производится с помощью программ на языке PHP, JavaScript, XML.

Основой информационного наполнения музея является коллекции изображений предметов (оцифрованных фотографий, рисунков, карт, схем и других форм графического представления материалов в электронной форме) и их описаний. Кроме того, наполнение включает другую информацию, например, публикации статей, монографий, новости музееведения.

Главная страница Виртуального музея приведена на рис. 2.

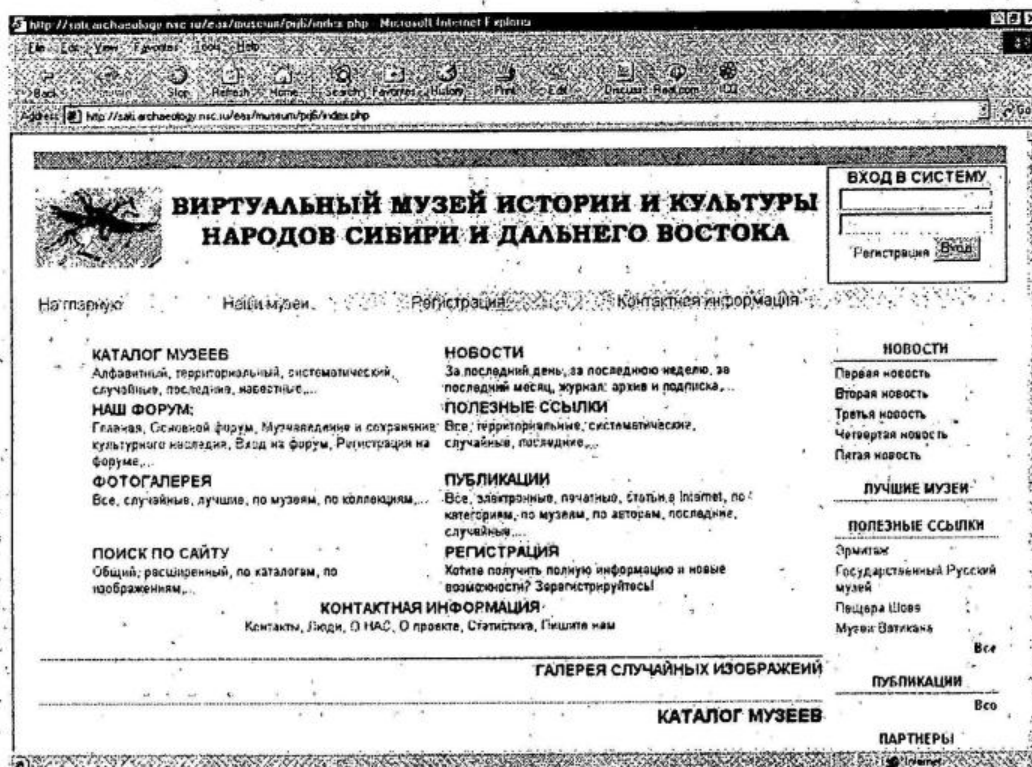


Рис. 2. Главная страница музея.

Просмотр коллекций предоставляет возможность их просмотра в различных последовательностях (рис. 3).

На момент публикации настоящей статьи на страницах Виртуального музея, создаваемого как музейный портал, представлены два музея:

1. Музей ИАЭТ СО РАН,
2. Бийский краеведческий музей им. В.В. Бианки (рис. 4).

Музейный портал предоставляет так же возможность другим научным и музейным организациям возможность размещения коллекций или информации об этих коллекциях с соответствующей ссылкой на ресурсы Интернет, а также пополнять свои ресурсы за счет новых коллекций и классифицировать экспонаты по разным признакам.

В виртуальном музее Института археологии и этнографии СО РАН представлены 2 коллекции:

1. Духовная культура обских угров (ханты и манси) включает в себя следующие коллекции:
 - а) жертвенные покрывала - 76 экспонатов (рис. 7-8);
 - б) культовые места - 9 экспонатов;
 - в) атрибуты медвежьего праздника - 22 экспоната (рис. 9);
 - г) ритуальные колчаны - 6 экспонатов;
 - д) изделия из бронзы - 33 экспоната (рис. 10);
 - е) изделия из серебра - 11 экспонатов (рис. 11);
 - ё) изделия из олова - 36 экспонатов.
2. Духовная и материальная культура ульчей насчитывает 197 экспонатов (рис. 6).

В виртуальном Бийском краеведческом музее имени В.В. Бианки представлена коллекция "Духовная и материальная культура кумандинцев" (коллекция предоставлена для размещения научным сотрудником Бийского краеведческого музея Соловьевой Светланой Анатольевной) (рис. 4-6). Духовная и материальная культура кумандинцев представлена коллекцией из 214 экспонатов (рис. 5-6). Коллекция включает разделы обуви, бытовой утвари, одежды, игрушек, ритуальной и охотничьей атрибутики, украшений.



Рис. 3. Каталог музеев на главной странице.

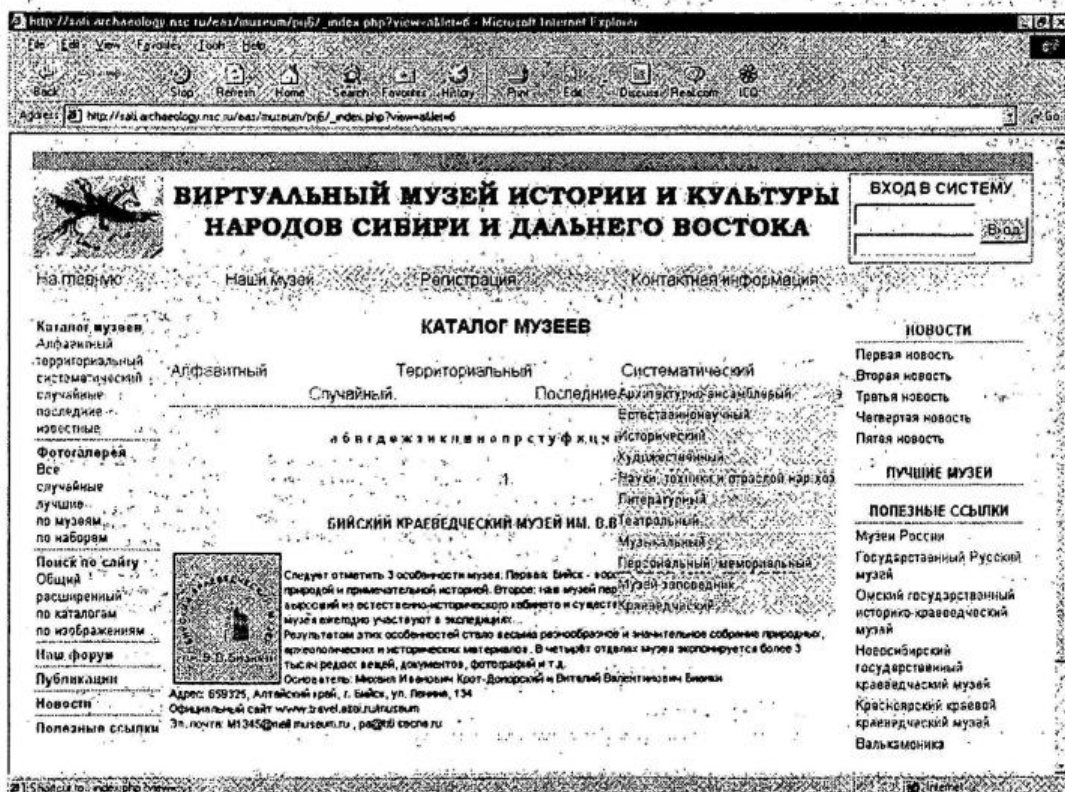


Рис. 4. Бийский краеведческий музей и информация о нем в каталоге музеев.



Рис. 5. «Кумандинская коллекция». Музейные предметы «Бытовая утварь».



Рис. 6. «Кумандинская коллекция». Экспонаты «Обувь». Музейный предмет №54. «Женская обувь».

Всего в музее представлено 1899 оцифрованных изображений экспонатов (рис. 43).

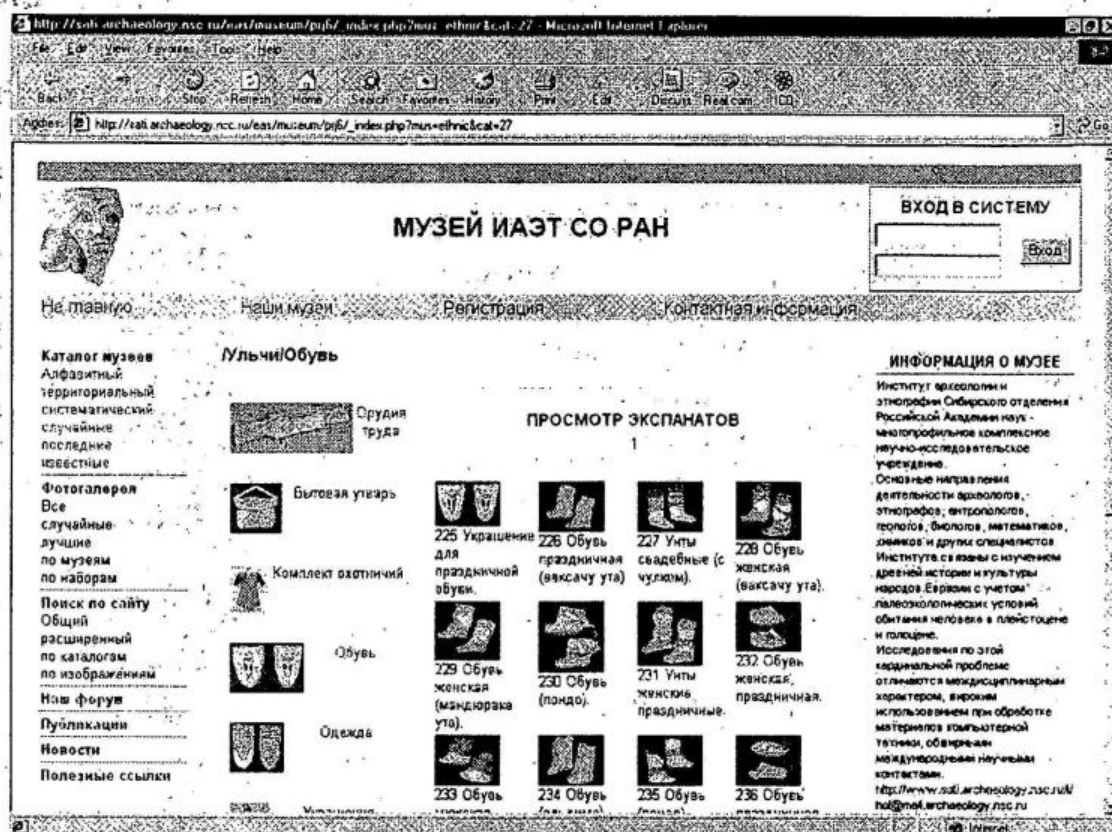


Рис. 7. Коллекция «Ульчи». Музейные предметы «Обувь».

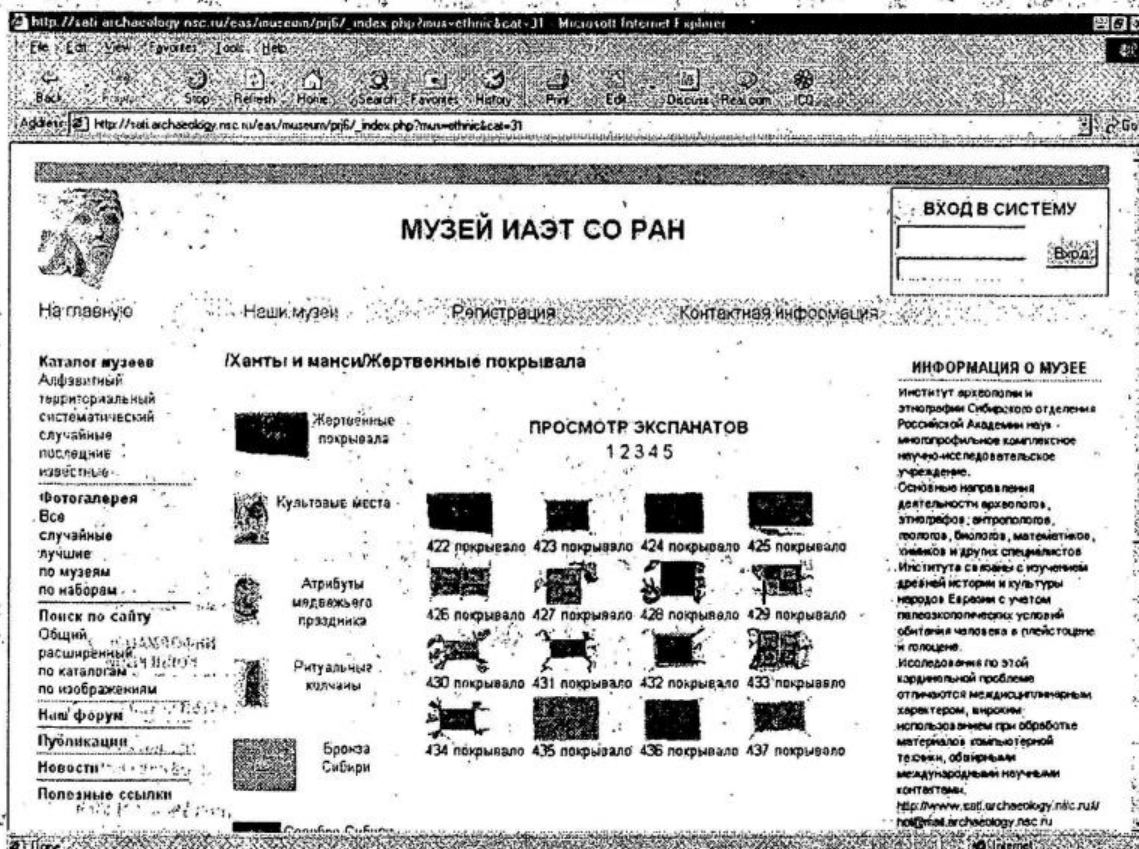


Рис. 8. Коллекция «Ханты и манси». Экспонаты «Жертвенные покрывала».



Рис. 9. Коллекция «Ханты и манси». Экспонаты «Жертвенные покрывала». Музейный предмет № 422. «Покрывало»

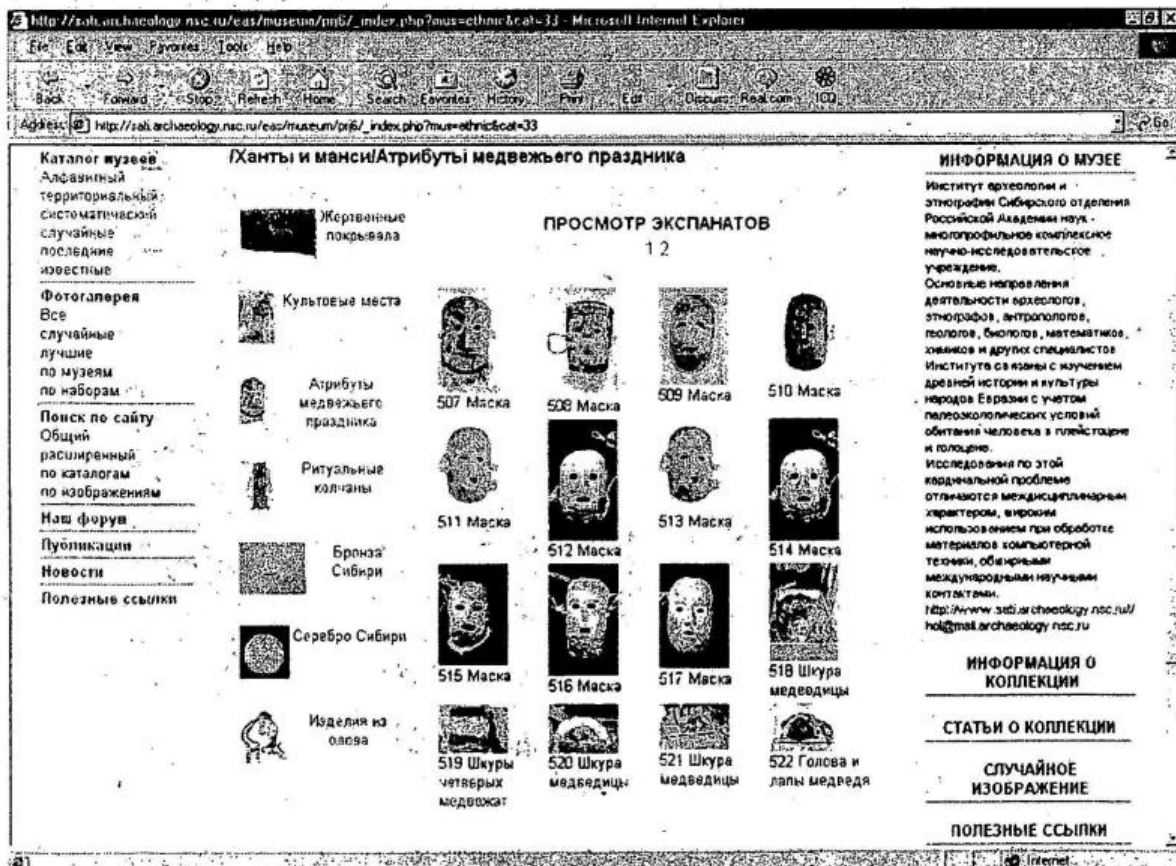


Рис. 10. Коллекция «Ханты и манси». Экспонаты «Атрибуты медвежьего праздника».

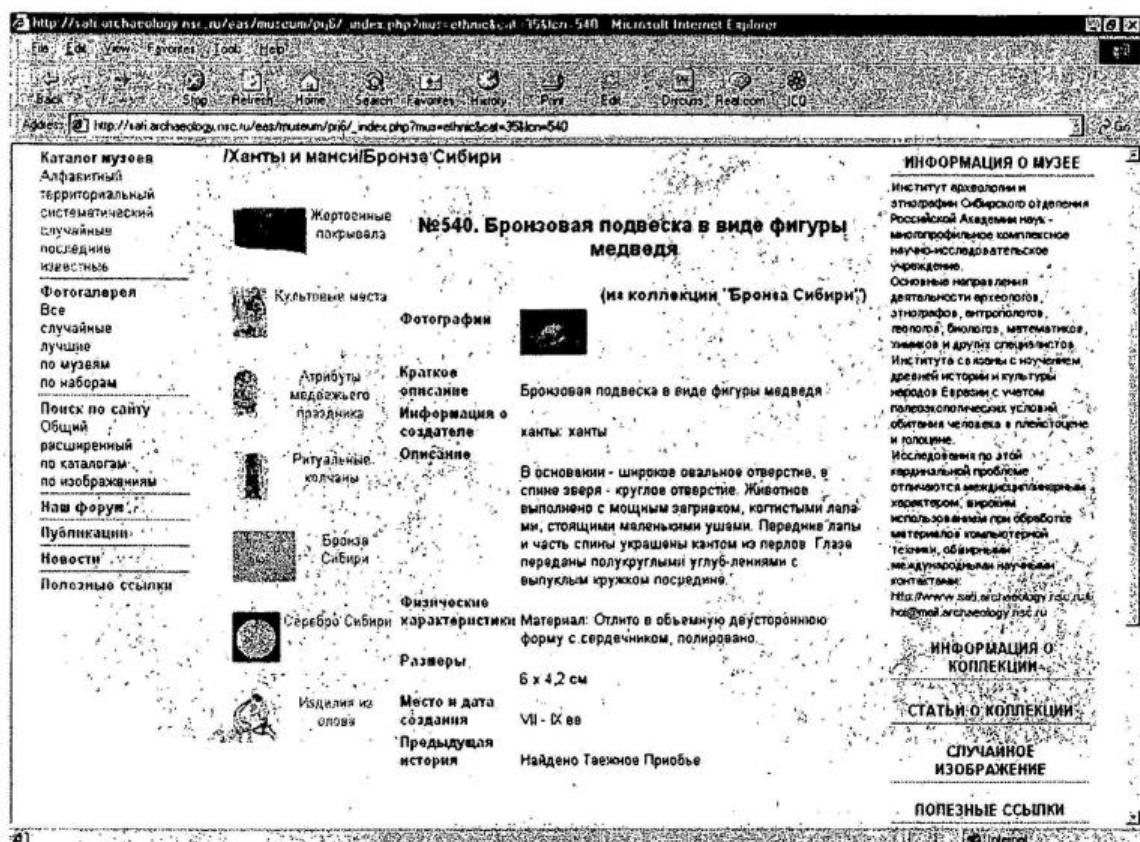


Рис. 11. Коллекция «Ханты и манси». Экспонаты «Бронза Сибири». Экспонат № 540. «Бронзовая подвеска в виде фигуры медведя».

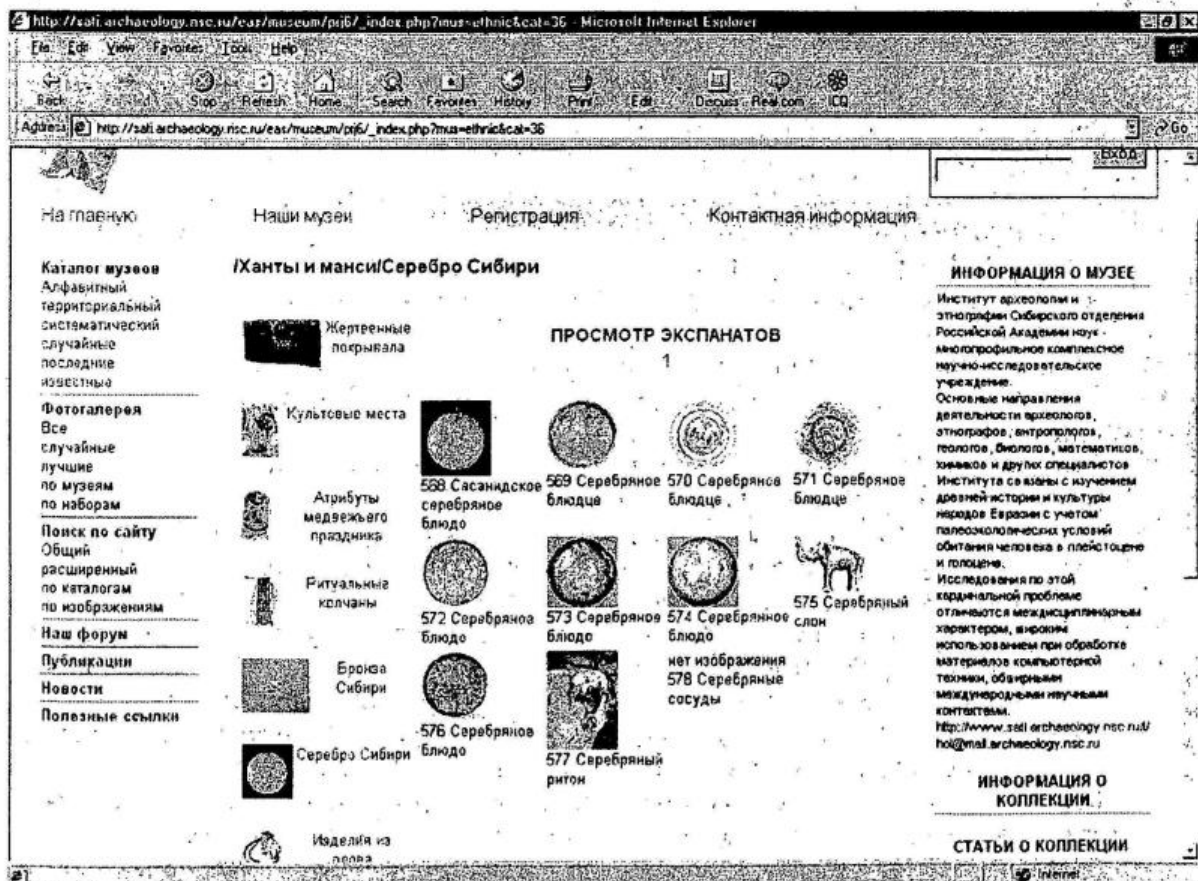


Рис. 12. Коллекция «Ханты и манси». Экспонаты «Серебро Сибири».



Рис. 12. «Кумандинская коллекция». Экспонаты «Обувь». Музейный предмет №54. «Женская обувь». Одна из фотографий в окне браузера.

Создаваемый Виртуальный музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока позволяет:

- 1) Работать безопасно и конфиденциально в сети Internet с любого компьютера
- 2) Хранить и получать исчерпывающую информацию о музейных экспонатах
- 3) Создавать экспонаты в специальной базе данных
- 4) Соответствует стандарту международной организации по стандартизации ISO № (Z39.50) по хранению информации о культурном наследии – № (СИМ)
- 5) Создавать и хранить различного рода информацию о музеях, как виртуальных, так и нет
- 6) Создавать любые коллекции экспонатов
- 7) Сохранять изображения предметов, оцифрованные фотографии и наброски, так что каждый экспонат может хранить несколько изображений, а так же представления этих изображений в разных уровнях качества
- 8) Просматривать их в удобных последовательностях
- 9) Создавать различные классификации и типологические таблицы в виде директорий и легко передвигаться в них
- 10) Осуществлять быстрый поиск по самым «популярным» полям описания
- 11) Осуществлять расширенный поиск по любым полям формы описания
- 12) Создавать и просматривать публикации, а также поддерживает возможность предоставления просмотра др. публикаций и информацию о них, не размещенных у нас (включая и печатные), но соответствующие музейной тематике
- 13) Поддерживает возможность предоставления просмотра полезных ссылок и информацию о них, которые соответствуют музейной тематике
- 14) Поддерживает возможность просмотра последних новостей по музееведению и тп.
- 15) Предоставлять более полный доступ и расширенную информацию (например, по экспонатам) пользователю, посредством назначения ему дополнительных привилегий
- 16) Предоставлять полный инструментарий по манипулированию различными категориями данных назначенному пользователю, посредством назначения ему дополнительных привилегий
- 17) Предоставляет удобный и простой интерфейс
- 18) Обеспечивает связь с VRML-версией музея

Информация представленная в музее может быть полезна для исследователей различных специальностей (историков, археологов, этнографов, краеведов), а также преподавателей,

искусствоведов и т.д. Кроме того, материалы могут привлекаться для образовательных целей в контексте ряда гуманитарных дисциплин, например, в учебном процессе на гуманитарных факультетах Российских университетов и в средней школе при изучении археологии, краеведения, истории, этнографии, искусствоведения. Потенциальные пользователи такой информации: школьники, студенты и преподаватели ряда специальностей.

Литература

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Семенов В.М. Виртуальный VRML-музей Института археологии и этнографии СО РАН в настоящем сборнике).

Холюшкин Ю.П. Воронин В.Т. Семенов В.М. Виртуальный VRML-музей Института археологии и этнографии СО РАН²

Одним из приоритетных направлений развития музейного Web-сайта Института археологии и этнографии СО РАН и популяризации его музейных коллекций является активное использование технологий моделирования виртуальной реальности. Реализация подобных технологий предполагает создание Виртуального музея, обеспечивающего поддержку полной иллюзии реального свободного доступа его посетителям в виртуальные залы и хранилища для полноценной работы с размещенными в них его материалами и коллекциями. Предполагается, что в качестве посетителей будут выступать пользователи, имеющие возможность с какого-либо компьютера выйти непосредственно или через сетевые ресурсы на сервер с размещенным на его дисковом пространстве Виртуальным музеем.

Виртуальной реальностью мы называем имитацию на персональном компьютере реального мира с помощью трехмерных интерактивных моделей. Для разработки музея нами, сотрудниками сектора археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН, была выбрана платформа VRML (Virtual Reality Modeling Language – язык моделирования виртуальной реальности) – одного из основных и наиболее развитых инструментов разработчика трёхмерных миров в Internet.

Этот платформенно независимый объектно-ориентированный, расширяемый, язык программирования, который в самых общих принципах напоминает хорошо известный проектировщикам Web-страниц язык HTML. Однако он отличается от последнего своими возможностями представлять объекты и их окружение в движении и объемно.

Документ VRML применительно к музейному контексту представляет собой просто текстовый файл, который содержит описания залов, свойств их поверхностей (цвет, текстура материала, освещение и т. п.) и изображений музейных экспонатов. VRML-документ запрашивается с Web-сервера и поступает пользователю в виде исходного текста, точно так же, как и уже давно ставший привычным HTML-документ. Просматривающий VRML-документ и преобразующий его текст в трёхмерную графику браузер должен иметь т. н. VRML-plugin, создающий на экране монитора иллюзию пространственного движения наблюдателя и окружающих его объектов.

Создание трехмерных интерактивных миров к тому времени, когда его признали актуальным для музея, было для сотрудников сектора совершенно новым. Наибольшие сомнения вызывал вопрос качества получаемых по VRML-технологии изображений, их восприятия посетителями музея в виртуальной реальности. Поэтому для первоначальной версии Виртуального музея была разработана экспериментальная модель музейных объектов и модели виртуальных помещений, в которые эти объекты встроены. В качестве экспонатов и их описаний были использованы графические изображения, их описания и другие формы электронных документов, относящихся к экспонатам, по материальной и духовной культуре обских угров и размещенных на сайте Института.

Модели в VRML принято называть сценами. Выбор темы для экспериментальной VRML-сцены должен был позволить задействовать и оценить такие привлекательные в музейной практике возможности виртуальной реальности, как возможность путешествия по реально несуществующим залам музея.

В ходе эксперимента был создан ряд комнат (исследователи угорских народов, изделия из металлов, атрибуты медвежьего праздника, жертвенные покрывала и др.). Это обеспечило

² Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-01-00884а), РГНФ (проект № 04-01-12045в) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

возможность на материале этих комнат проводить на компьютере операции, обычно выполняемые художником экспозиции по её архитектурно-художественному проектированию. Созданная модель позволила разработать пространственное и цветовое решение экспозиции.

Первоначально на участках VRML-сцены были размещены ссылки на HTML-документы (гипертекст), а в будущем предполагается разместить и ссылки на аудио- и видео-документы (гипермедиа). Таким образом, размещение в VRML-сцене ссылок на тексты, фотоизображения, видео, музыку, речь и другие звуки предоставит возможность формировать компьютерные экспозиции, в которых обеспечивается:

- во-первых, многогранное, многосредовое представление музейных предметов;
- во-вторых, существенно большая информативность модели для пользователя;
- в-третьих, возможность подключения к информации, находящейся на других сайтах, без прерывания обзора экспозиции в VRML-сцене.

Гипермедиа, по утверждению специалистов, погружает пользователя в сферу усиливающихся ощущений (когда одни ощущения порождают другие), обостряя восприятие виртуального мира и оказывая таким образом эмоциональное воздействие, сравнимое с тем, которое можно получить в компьютерных играх.

В стандарте VRML 2.0 предусмотрена возможность создания элементарных анимаций объектов. Для более сложных анимаций применимы скрипты на Java или JavaScript, а также и инструментальный Parallel Graphics, поддерживающий эти возможности VRML.

Анимации, реализованные в такой модели, предназначены для нетрадиционного общения посетителя с виртуальными музейными предметами.

При просмотре сцены, представляющей экспозицию выставки, в стандартном Internet-браузере можно, например, зажечь очаг в чуме, или взять для более внимательного осмотра находящиеся там предметы быта. Эффект может еще усилиться при просмотре видеоролика о хозяйстве, быте и обрядовой сцене.

Это способствует созданию у посетителя виртуальной экспозиции эмоционального эффекта присутствия в чуме в качестве его хозяина, на принципиально новом уровне погружает его в культурно-исторический контекст, даёт наглядное представление о функциональных возможностях экспонируемого образца.

Кроме того, лёгкость перемещения в пространстве внутри и вне здания музея в горизонтальной и вертикальной плоскостях, возможность пребывания в любом помещении (в том числе несуществующем в реальности), получения любого ракурса или перспективы из любой площадки, возможность "птичьего полета", вращения горизонта создают особое настроение причастности, погруженности в историко-культурный контекст, стимулируют желание всесторонне исследовать объект, создают особый эмоциональный настрой и наделяют опытом, который практически невозможно получить другим способом.

Завершение разработки музейного сайта, обладающего подобными возможностями, несомненно, повысит свою привлекательность и для широкой Internet-аудитории, и для музейных специалистов.

Можно сказать, что с возможностью погружения музейных объектов в VRML-миры представление определённого класса музейных объектов приобретает новое измерение. Использовать ли это новое измерение – вопрос для музейных специалистов. Можно предложить следующие способы его применения.

Это измерение можно ввести в музейные базы данных, дополнив ссылки на плоские изображения музейных предметов ссылками на файлы с их VRML-представлениями, если они имеются. А пользовательские интерфейсные оболочки таких баз данных можно дополнить подключением к средствам просмотра 3D.

Имея доступ к VRML-моделям объектов через сеть Internet или музейную информационную систему, музейный специалист получит возможность ознакомиться с интересующим его предметом в деталях (механикой, динамикой, функциональностью, внутренним устройством, архитектурными особенностями неподвижного памятника) без выезда в командировку или посещения места хранения. Это сократит усилия и сроки написания научных работ, предварительного знакомства при отборе и группировке вещей на выставки, проведения сравнительного анализа с предметами в других музеях.

В музеях, университетских курсах по музееведению, археологии, этнографии и школьных кружках по изучению истории использование VRML-моделей музейных объектов облегчит

изучение тех предметов, непосредственная манипуляция которыми в музее не разрешается, или предметов с недоступными или утраченными элементами.

Наличие готовых VRML-моделей музейных объектов (в музейной информационной системе, например) даст возможность сравнительно быстрого построения сцен выставок и интерьеров.

Разумеется, VRML имеет недостатки и ограничения, из которых особо следует отметить следующие:

качество прорисовываемых из документа VRML изображений заметно ниже качества CD-ROM-изображений.

при скорости модема меньше 28.8 Кбод и объёме оперативной памяти меньше 16 MB VRML-программы, получаемые из Internet, работают медленно, неустойчиво и с ошибками.

Однако в условиях увеличения пропускной способности отечественных сетей и смены поколений компьютерного парка эти ограничения уже сейчас практически перестают быть реальным сдерживающим фактором применения VRML.

В перспективе музей будет представлять археологические и этнографические коллекции по всем регионам Сибири и Дальнего Востока.

В настоящее время для обозрения представлена только Западная Сибирь с музейными материалами Института разделом этнографии.

Осмотр экспозиции начинается с виртуального зала "Ведущие этнографы Западной Сибири". В зале посетители могут ознакомиться с фотоматериалами и с краткими биографическими сведениями, списками опубликованных работ (рис. 1). В ближайшем будущем предполагается сделать гиперссылки на работы, опубликованные в Интернет.

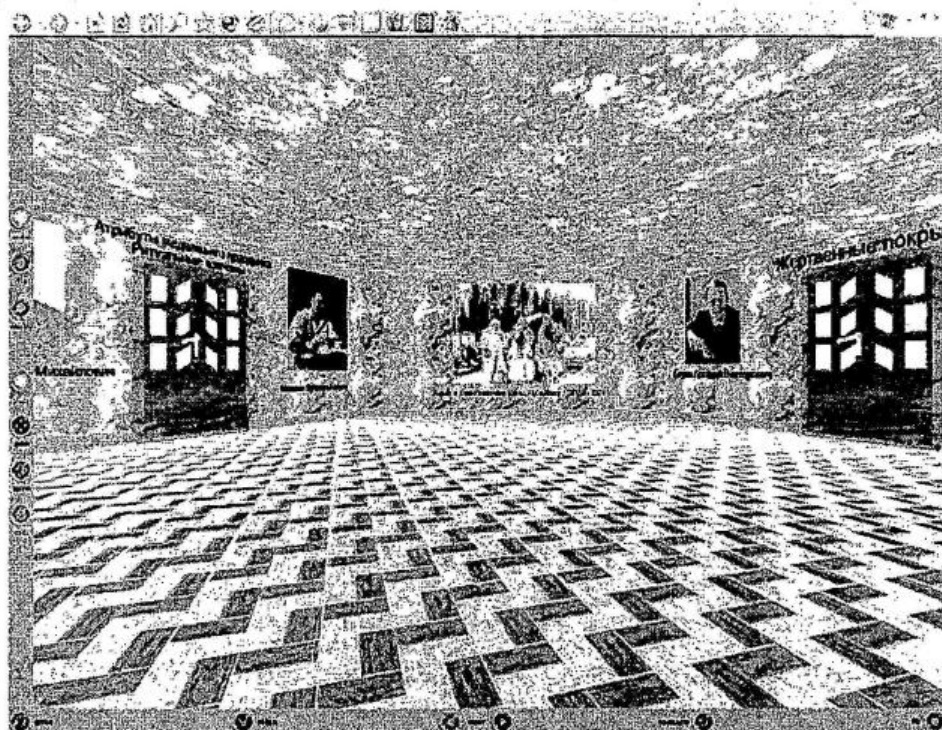


Рис. 1. Виртуальный зал "Ведущие этнографы Западной Сибири".

Из зала Персоналий посетитель может по своему выбору посетить ряд экспозиций:

- изделия из металла;
- атрибуты медвежьего праздника и ритуальные колчаны;
- жертвенные покрывала;
- искусство хантов Нижней Оби.

В экспозиции "Изделия из металла" помещены для просмотра изделия из серебра, бронзы, олова и свинца (рис. 2). Материалы этой экспозиции представлены д.и.н. А.В.Бауло.

В виртуальном зале "Атрибуты медвежьего праздника и ритуальные колчаны" (рис. 3) собраны экспонаты из реальных экспозиций Музея Института "Атрибуты медвежьего праздника" и "Ритуальные колчаны". Из предметов атрибутики медвежьего праздника у сынских хантов в экспозиции представлены маски, выполненные из дерева. Их практически нет в других музеях

России; крупнейшая коллекция хранится в музее пос. Овгорт Шурышкарского района Ямало-Ненецкого АО.

Виртуальная галерея "Жертвенные покрывала обских угров" (рис. 4) создана на основе материалов полевых исследований д.и.н. И.Н.Гемуева и д.и.н. А.В.Бауло. Она позволяет впервые познакомиться с неопубликованными материалами этих авторов и комплексом вопросов, связанных с феноменом жертвенных покрывал в религиозно-обрядовой практике северных групп манси и хантов. Галерея вводит в курс проблем генезиса и эволюции жертвенных покрытий, семантики имеющихся на них изображений, использования данного типа культовой атрибутики во время религиозных церемоний.

В Галерее "Декоративно-прикладное искусство хантов нижней Оби" (рис. 5) представлены одежда, обувь, бытовые вещи и предметы культа части северных хантов, проживающих по рекам Сыня, Куноват и на участках, прилегающих в этом регионе к Оби (Шурышкарский район Ямало-Ненецкого автономного округа). Материалы для размещения в музее любезно предоставлены кандидатом исторических наук Антониной Макаровой Сязи.

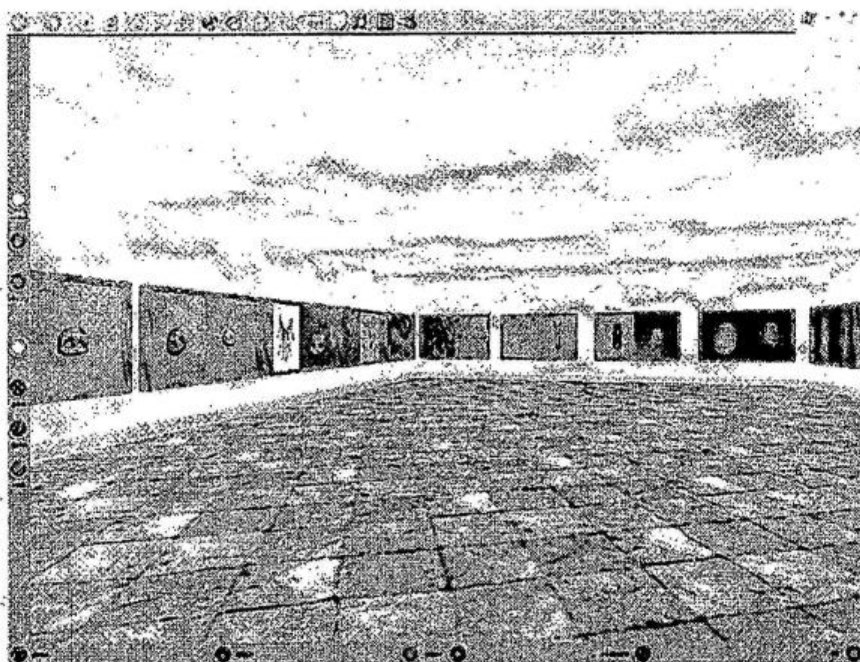


Рис.2. Виртуальный зал "Изделия из металла".

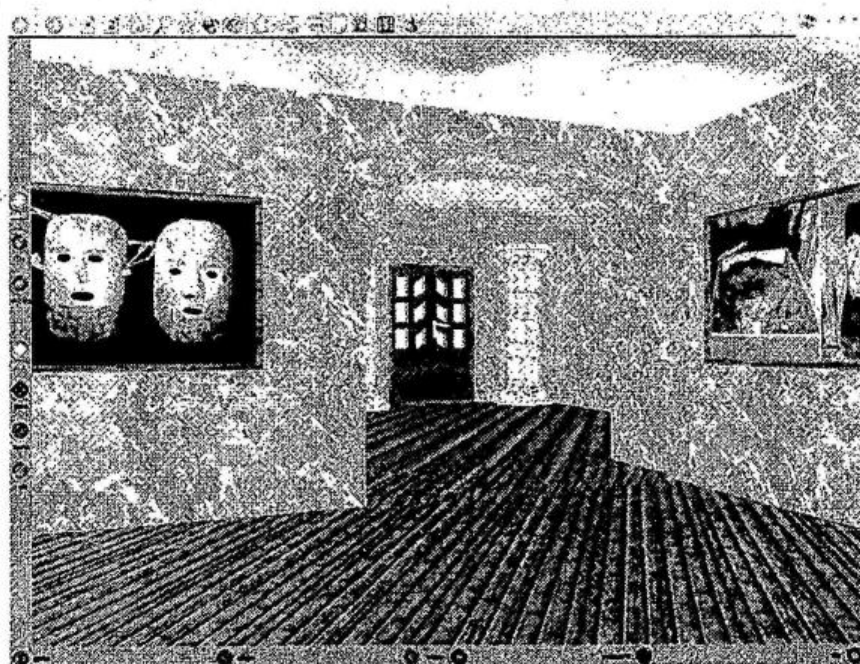


Рис. 3. Виртуальный зал "Атрибуты медвежьего праздника и ритуальные колчаны".

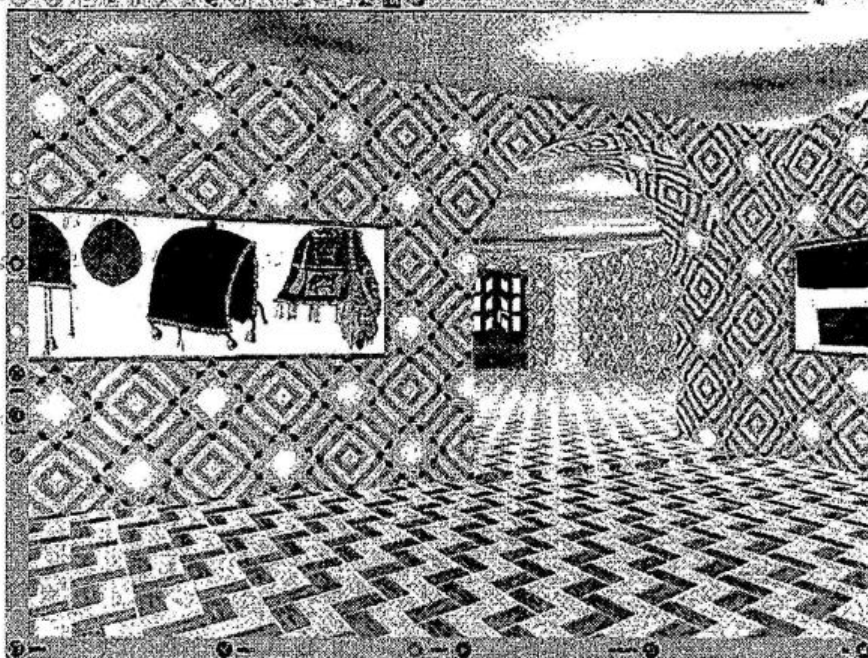


Рис. 4. Виртуальная галерея "Жертвенные покрывала"

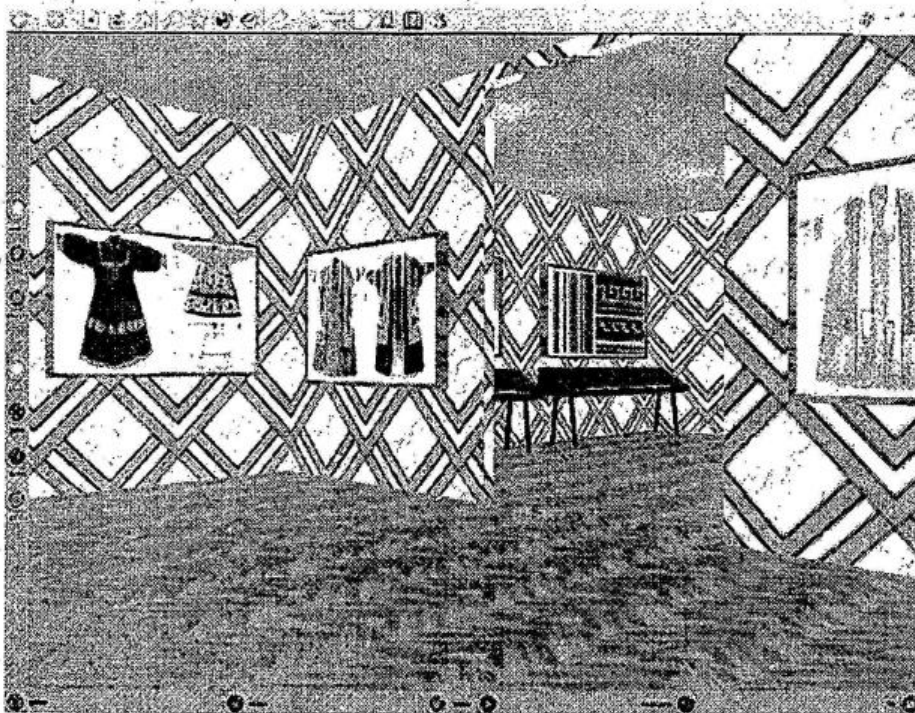


Рис. 5. Комната "Искусство хантов Нижней Оби"

Литература

- Бауло А.В. Жертвенные покрывала обских угров из Ханты-Мансийского музея // Народы Сибири: история и культура. - Новосибирск, 1997. - С. 90-101.
- Бауло А.В. Ритуальные кощаны обских угров // Гуманитарные науки в Сибири. - 1999 б. - № 3 - С. 36 - 39.
- Бауло А.В., Маршак Б.И. Серебряный ритон из хантыйского святилища // Археология, этнография и антропология Евразии. - 2001. - № 3. - С. 164 - 172.
- Гемуев И.Н. Еще одно серебряное блюдо из Северного Приобья // Изв. СО АН СССР Сер. История, филология и философия. Новосибирск, 1988. - № 3, вып. 1.
- Гемуев И.Н. Мировоззрение манси: Дом и Космос. - Новосибирск, 1990 а
- <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/Museums/DecorateArt/>
- <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/SacredCovers/>
- http://www.sati.archaeology.nsc.ru/encyc_top/encyc12/
- http://www.sati.archaeology.nsc.ru/encyc_top/encyc13/
- http://www.sati.archaeology.nsc.ru/encyc_top/encyc20/
- <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/encycs/data/0003/>

А.В. Постнов,
И.С. Черников, **Визуализация расположения археологических**
В.М. Ружелович, **находок в трехмерных компьютерных моделях¹**
Т.А. Горбунова.

Введение

Трехмерное компьютерное моделирование в археологии давно стало реальностью и никого не удивляет. В России над разработками трехмерных моделей давно трудятся как целые коллективы, так и отдельные энтузиасты [Алексейчук, <http://www.>, 2003]. Проводятся конференции и круглые столы по темам ГИС, включающих проблемы трехмерной визуализации. Компьютер прочно вошел в жизнь археолога, что сразу заметил ОПИ и рекомендовал прикладывать электронный вариант отчета. Успешно функционирует ассоциация «История и компьютер» и уже давно на Интернет - форумах не обсуждается тема «нужен ли компьютер в поле». Однако, несмотря на это, не отрицая преимущество трехмерных моделей, в «повседневной» археологической работе пока слабо используется возможность персональных компьютеров в области трехмерной моделирования. На наш взгляд, есть три главные причины, объясняющие это обстоятельство: слабая подготовка археологов в плане знания языков общения с компьютером; высокая стоимость разработок моделей с помощью специалистов; и существенное расширение материальных и временных затрат на создание трехмерных моделей. Подобные причины существуют не только в пределах археологического братства. Профессиональными исследователями отмечается, что необходимое для 3D моделирования аппаратное обеспечение с каждым днем становится все более совершенным, и задача разработчиков сейчас - создание технологий автоматического конструирования 3D моделей с использованием различных данных. [Гречищев и др., 2003].

Цель статьи – показать насколько просто и быстро можно построить трехмерную модель раскопа с использованием определенных алгоритмов автоматизации. Действующая модель применяет геометрические примитивы, которые не передают информацию об особенностях форм каждой находки. Однако их использование в качестве условных обозначений имеет преимущество по скорости визуализации и снижению требований к мощности персонального компьютера.

Технические аспекты подготовки качественных трехмерных моделей, еще долго будут оставаться одними из самых важных [Гречищев и др., 2003]. Поэтому работа над моделью начинается с подготовки данных и выбора программ.

Подготовка трехмерного построения и выбор программного обеспечения

Выбор программного обеспечения проводился из следующих соображений:

Программы должны быть знакомы большинству исследователей, они легко доступны, надежны и постоянно обновляются. Модель трехмерной визуализации находок в раскопе должна не только служить иллюстрацией к отчету, нести демонстрационную функцию, но и быть пригодной для возможности проведения планиграфического анализа. В это определение (рабочая трехмерная модель) входит следующий ряд существенных признаков:

- методы построения легко осваиваются при получении первичных навыков работы с компьютером на уровне освоения электронных таблиц Excel;
- благодаря тому, что модели строятся с помощью «больших» широко поддерживаемых программ Excel и 3ds max, то на их жизнеспособность не влияют изменения операционных систем,

¹ Работа поддержана проектами РГНФ № 04-01-12046в и РФФИ № 05-06-80305-а

усовершенствования «железа» и прочие новшества компьютерных технологий. То есть программы легко доступны, надежны и постоянно обновляются. Модели, построенные этими программами, будут находиться в рабочем состоянии долгие годы. Результаты визуализации будут легко экспортироваться в другие программы;

– исследователь строит модели, выбирая признаки и комбинируя их по своему желанию. Это динамичная модель с многомерным признаковым пространством.

Для создания трехмерной модели археологического объекта необходимо три условия. В первую очередь нужны правильно организованные данные не только о местоположении, но и о формах и размерах находок. Необходим компьютер с установленным на нем программным обеспечением, включающим MS Office и 3Ds max. Для хранения базы данных с информацией о находках было решено использовать Excel не столько в силу его внешней привлекательности, сколько благодаря его распространенности в среде археологов и простоте в обращении [Курбатова, 2004]. При отсутствии этого программного продукта, можно загрузить 60-ти дневную триальную версию с сайта производителя

(<http://microsoft.order-10.com/OfficeStandardEdition/welcome.aspx?id=enusdl>),

или использовать альтернативные бесплатные программные продукты (OpenOffice.org Calc, адрес: <http://download.openoffice.org/2.0.0/index.html>).

Для трехмерного отображения находок, как одна из наиболее распространенных, использовалась программа 3ds max. Это не менее распространенная программа, но цена ее значительно выше. Однако на сайте производителя всегда можно скачать бесплатную 30-ти дневную пробную версию (<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?id=5659302&siteID=123112>). За это время можно успеть сделать многое для анализа планиграфии.

В 3ds max можно постепенно нарисовать каждую находку от руки, поставить ее на нужное место, повернуть на необходимый угол и придать соответствующий размер. Автоматизировать процесс позволяют макросы в виде скриптов, которые эту работу проделывают почти мгновенно (1500 находок можно отрисовать в модель за 15 минут).

"Макрос" – термин, хорошо знакомый компьютерщикам, и обозначающий последовательность определенных, часто выполняемых действий. Термин взят из литературы и означает греческую односложную стопу, обычно состоящая из одного долгого слога (две моры). У нас примеры макросов у Асеева: «Соловей, вей, вей, — Запороги, гей, гей...». Скрипт – программа, содержащая набор инструкций для некоторых приложений или утилит. Семантика и синтаксис инструкций в скриптах определяются соответствующими приложениями. Обычно язык скриптов включает простые структуры управления: линейные последовательности, циклы и условные выражения.

К сожалению, литература по написанию скриптов в 3ds max практически отсутствует. Однако многие вопросы написания скриптов (свойства конкретных объектов, дополнительные параметры и пр.) освещены в справке по 3ds max script

(<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/ps/dl/item?siteID=123112&id=5663588&linkID=5573636>)

Организация таблиц данных

Каждый исследователь использует свою структуру таблицы, содержащей информацию о находках, для построения трехмерной модели. В начале таблицы, по крайней мере, первые 15 колонок должны быть унифицированы. Для использования таблицы в качестве файла данных для скрипта достаточно в начале таблицы просто добавить 15 пустых столбцов. Необходимо помнить, что верхняя строка в работе скрипта не участвует и подписи в верхней строке сделаны исключительно для удобства пользователю. Для успешного выполнения работы скрипта по трехмерному отображению находок необходима следующая структура таблицы: в первом столбце «А» должны быть данные (текстовые) о наименовании находки, в столбце «В» — ее тип (код), в столбцах «С», «D», «Е» — координаты находок (в см) x , y , z , в столбцах «F», «G», «H» — размеры (длина, ширина, толщина в см), в столбцах «I», «J», «K» — ориентация находок в градусах, в столбцах «L», «M», «N» — цвет RGB (рис. 1). То есть все поля, кроме наименования находок должны представлять собой числа без указания единиц измерений.

Существуют и некоторые дополнительные требования для заполнения таблицы. В первую очередь все ячейки должны быть заполнены. В столбце «наименование находки» можно использовать

любые текстовые символы. В столбце «тип находки» определяется номер фигуры, которым будет отображаться тот или иной артефакт. Для находок с палеолитических стоянок кажется целесообразным использовать типы объектов, указанные в таблице (таблица):

Таблица. Кодирование типов находок для создания условных фигур в трехмерной модели

Тип находки	Отображаемый объект	Код	Базовый примитив 3ds max
кости	«туба пополам»	1	Tube
отщеп	«призма»	2	Prism
орудия	«сглаженный параллелепипед»	3	ChamferBox
пластины	«повернутая призма»	4	Prism
обломки	«пирамида»	5	Pyramid
нуклеусы	«конус»	6	Cone
колотая галька	«полусфера»	7	Sphere
галька	«сфера»	8	Sphere
отбойник	«капсула»	9	Capsule
наковальня	«сглаженный цилиндр»	10	ChamferCyl
манупорт	«параллелепипед»	11	Box
осколки	«шпиндель»	12	Spindle
сверленные изделия	«тор»	13	Torus

Использование цифровой системы обозначения типа находок (таблица) позволяет исследователю самому определять, какую категорию артефактов или их признаки будет обозначать тот или иной объект.

Microsoft Excel - Именован...																
Файл Вид Вставка Формат Ссылки Данные Сервис Инструменты																
Авт. Сл. 10 В Л П Р Ссылки Ссылки % Ссылки С																

Рис. 1. Образец размещения данных в таблице Microsoft Excel.

Следующие шесть столбцов содержат координаты артефактов и их размеры. Если для каких-то находок отсутствуют размеры, то пустые ячейки необходимо заменить разумными положительными числами, исходя из фантазии и памяти исследователя. Иногда (например, в ситуации, когда раскоп

большой, а плотность находок невысока) для наглядности может возникнуть необходимость увеличить размеры находок. Координата Z должна быть записана с соблюдением правила, что чем находка выше, тем значение ее по высоте больше, а чем ниже, тем меньше, вплоть до использования отрицательных значений.

В столбцах «I», «J», «K» заносится ориентация находки, т.е. угол ее поворота относительно каждой из осей координат в градусах. Все три угла меряются против часовой стрелки в плоскости перпендикулярной каждой их осей координат по длинной оси находки. Первая – горизонтальная ориентация, затем две вертикальных. Горизонтальная ориентация – угол, который измеряется в горизонтальной плоскости с помощью азимутального кольца горного компаса. Две вертикальные ориентации измеряются в вертикальных плоскостях с помощью эклиметра горного компаса по шкале отвеса.

Самое главное в процессе измерения правильно определить направления, в которых будут возрастать положительные значения угловых величин. Наглядно это выглядит так: если оттопыренный от кулака большой палец правой руки направлен в сторону увеличения значений какой-либо оси координат (рис. 2), то оставшиеся согнутые пальцы показывают направление возрастания значений измеряемого угла.

Первой замеряется горизонтальная ориентация (рука при этом располагается, как изображено на плакате 1931 г. неизвестного художника (рис. 2)). Измеряется угол поворота системы координат находки относительно системы координат раскопа. Фиксируется угол поворота против часовой стрелки от направления оси OY системы координат раскопа до направления оси OY системы координат находки (относительной системы координат). При этом ось OY системы координат находки выбирается произвольно и направлена туда, где, по вашему мнению, находится «верх» находки, если бы вам пришлось ее рисовать. Впоследствии измеренный отрезок между крайними точками находки по оси OY относительной системы координат будет длиной. Осью вращения является ось OZ системы координат раскопа. Значения этого параметра могут быть в пределах от 0° до 360° .



Рис. 2. Плакат неизвестного художника 1931 г. Демонстрация правильного направления отсчета пространственной ориентации находок.

Следующей замеряется вертикальная ориентация I — поворот находки от горизонтальной плоскости до падения оси OY относительной системы координат. Центром вращения является ось

ОХ. Угол измеряется так: кулак (с плаката рис.2) располагается так, что направление большого пальца показывает возрастание значений по оси ОХ системы координат находки (ширина находки), загнутые пальцы показывают положительное значение угла от строго горизонтальной плоскости до направления оси ОУ. Этот параметр может иметь значения от -90° до 90° .

В последнюю очередь проводится замер вертикальной ориентации II — поворот находки от горизонтальной плоскости до падения оси ОХ относительной системы координат. Замеры делаются так же, как и при измерении ориентации I, но с той разницей, что измеряется угол падения ширины находки, а осью вращения будет ОУ. Значения угла могут колебаться от -90° до 0° , если угол измеряется по часовой стрелке, и от 0° до $+90^\circ$, если угол измеряется против часовой стрелки. В случае если археологу по каким-либо соображениям не интересно замерять все или какие-либо из трех углов ориентации находок, то столбцы «ориентация» просто заполняются нулями.

Последние три столбца определяют цвет находок в системе RGB (от англ. Red Green Blue). В каждом столбце определяется насыщенность каждого цвета числами от 0 до 255.

Автоматическая отрисовка находок из таблиц

Существует две возможности получения текста скрипта: напечатать текст скрипта в редакторе Max-Script или в любом другом текстовом редакторе (например, в редакторе «Блокнот» в Windows). В первом случае нужно зайти в пункт меню «Max-Script» в программе 3ds max и выбрать пункт меню «Новый скрипт», при этом откроется текстовый редактор, в котором и надо напечатать текст скрипта. После того, когда текст будет набран, необходимо сохранить его под каким-нибудь именем. Это делается стандартно. Во втором случае надо перепечатать текст скрипта в текстовом редакторе, сохранить как текстовый документ, а затем изменить его расширение на *.ms.

Структура скрипта

Тело скрипта можно разделить на четыре блока:

1. блок диалога с пользователем;
2. блок создания (инициализации) переменных;
3. блок «считывания» данных и отображения находок;
4. блок освобождения оперативной памяти компьютера от переменных (деинициализация).

Блок диалога с пользователем

В самом простом варианте состоит из единственной функции, которая выводит диалоговое окно о выборе файла с расширением xls и присваивает переменной filename имя выбранного файла.

```
filename = getOpenFileName types:"Excel(*.xls)|*.xls|All|*.*|"
```

Этот блок можно расширить другими пользовательскими сервисами (различные меню и диалоговые окна), которые выходят за рамки данной статьи.

Блок создания (инициализации) переменных

У данного раздела две части:

Первая функция создает переменную для «считывания» данных из документа Excel.

```
ExcelApp = CreateOLEObject "excel.application"
```

Вторая часть из трех функций открывает в фоновом режиме выбранную пользователем книгу в программе Microsoft Excel.

```
ExcelApp.Visible = false
```

```
ExcelApp.Workbooks.Add(filename)
```

```
ExcelApp.application.Visible = false
```

Блок «считывания и отображения данных»

Самый объемный блок, включающий собственно выполнение всех операций по прорисовке объектов. Для удобства понимания его структуры он в тексте статьи разделен на две части. Первая часть, описываемая ниже касается считывания информации из таблицы Microsoft Excel, а вторая, объясняющая создания примитивов 3ds max вынесена в самостоятельный раздел.

Блок состоит из 3 разделов.

Раздел 1

Начинается с функции, которая присваивает переменной *i* числовое значение номера первоначальной строки данных в документе. Цифра 2 – означает в данном случае, что в таблице Microsoft Excel первая строка занята заголовками колонок, а данные идут только со второй строки.

i=2

Далее необходимо записать начало цикла «считывания» данных и отображения объектов. Значение переменной *i* в теле этого цикла будет изменяться в соответствии с номером текущей строки таблицы.

do

(

Последней в этом разделе идет функция, которая присваивает переменной *ii* символьное значение переменной *i* для последующего получения номера текущей ячейки в документе с исходными данными.

ii=*i* as string

Раздел 2

Состоит из набора команд для считывания данных из таблицы Microsoft Excel. Вводятся переменные, и им присваиваются значения из соответствующих столбцов. Принцип везде один и тот же. Задается имя переменной, затем указывается ячейка с ее значением. ExcelApp.Range ("a"+*ii*), где *a* – это столбец в Excel, а *ii* – номер строки.

Переменной *v_name* назначается наименование находки, и указывается, что это строковой параметр (текст).

v_name=((ExcelApp.Range ("a"+*ii*)).Value) as string

Далее необходимо указать тип находки.

n=((ExcelApp.Range ("b"+*ii*)).Value)

Затем, ее координаты - *x*, *y*, *z*.

x=((ExcelApp.Range ("c"+*ii*)).Value)

y=((ExcelApp.Range ("d"+*ii*)).Value)

z=((ExcelApp.Range ("e"+*ii*)).Value)

Также необходимо указать размеры находки – длину, ширину и толщину, соответственно.

length=((ExcelApp.Range ("f"+*ii*)).Value)

width=((ExcelApp.Range ("g"+*ii*)).Value)

height=((ExcelApp.Range ("h"+*ii*)).Value)

В том случае, если эти данные отсутствуют, то их необходимо придумать (можно одинаковые для всех находок) и ввести в таблице вручную, или явно указать в скрипте, например:

length=3

width=2

height=1

После этого необходимо указать положение находки в пространстве - ориентации по горизонтали и вертикали относительно осей системы координат.

rz=((ExcelApp.Range ("i"+*ii*)).Value)

rx=((ExcelApp.Range ("j"+*ii*)).Value)

ry=((ExcelApp.Range ("k"+*ii*)).Value)

В последнюю очередь задается цвет находки в системе RGB (red, green, blue).

```
r=((ExcelApp.Range ("l"+ii)).Value)
g=((ExcelApp.Range ("m"+ii)).Value)
b=((ExcelApp.Range ("n"+ii)).Value)
```

В конце этого блока, когда считаны все переменные, переменной flag присваивается логическое значение true (истина), если переменные x, y, z не пусты. В противном случае переменная принимает значение false (ложь). Это позволяет повторить скрипт столько раз, сколько есть строк с информацией о находках в таблице, и завершить его, когда строки будут пустыми.

```
flag=(x!=null and y!=null and z!=null)
```

Раздел 3

Рисование находок начинается с проверки значения переменной flag и, если оно равно True (истина), то выполнит операторы, которые заключены в скобках.

```
If flag then
```

Затем начинается рисование объектов. Функция case n of выбирает, какой объект (примитив 3ds max) рисовать, в зависимости от значения переменной n (типа находки). После цифры с двоеточием идет набор функций для рисования того или иного объекта (это будет рассмотрено отдельно ниже)

```
case n of
```

```
(
1: (набор функций для рисования 1-го объекта)
2: (набор функций для рисования 1-го объекта)
...
13: (набор функций для рисования 1-го объекта)
)
```

После того, как объект нарисован, значение переменной i увеличивается на единицу для перехода на следующую строку документа.

```
i+=1
```

В конце цикла значение переменной flag проверяется снова. Если это значение равно true (истина), то процедура выполнения данного цикла повторяется. В противном случае цикл прекращает своё выполнение.

```
) while flag
```

Блок удаления переменных

Этот блок закрывает документ Excel, открытый в фоновом режиме, и удаляет все использованные в программе переменные.

```
ExcelApp.ActiveWorkbook.Close(0)
ExcelApp.visible = false
ExcelApp.Quit()
releaseOLEObject ExcelApp
gc()
```

Рисование объектов.

Отображение геометрических примитивов в 3ds max имеют специфику в зависимости от вида примитива. Прежде всего различные примитивы имеют разные исходные точки построения от которых рассчитываются координаты и углы поворота. Построение объектов имеет следующую схему:

1. Создание объекта. (присвоение имени; перемещение объекта в системе координат на его место; установление размеров объекта; модифицирование формы объекта; назначение цвета); и
2. Поворота объекта.

Создание объекта

Рассмотрим создание объекта на примере первого объекта tube.

Задается базовый примитив 3ds max и ему присваивается имя находки.

```
d=tube name:v_name
```

Затем задаются координаты находки в пространстве.

```
move d [x,y,z]
```

Здесь возможны вариации в зависимости от того, где находится центр построения находки. Так, у примитива capsule в 3ds max вычисление координат объекта осуществляются до центра основания, тогда как для корректного положения находки такой формы координаты определяются по центру. Для этого необходимо сдвинуть объект соответствующим образом.

```
move d [x,(y-length/2),(z+width/2)]
```

Когда создавался скрипт, для каждого типа находок специально подбирались пропорции объектов, размеры и зависимости одних измерений от других. Размеры объекта задаются в зависимости от того, какие параметры требуются для исходного примитива (см. помощь в 3ds max script). Например, для фигур tube, cone и torus— это два радиуса оснований фигуры и высота.

```
d.radius_1=(width/2)
```

```
d.radius_2=(width/3)
```

```
d.height=length
```

Исследователь может сам менять зависимости между размерами реальных находок и различными измерениями примитивов 3ds max.

После определения положения в системе координат и размеров объекта указывается ряд дополнительных служебных параметров, которые индивидуальны для каждого объекта (см. помощь в 3ds max script).

```
d.smooth=on
```

```
d.slice=on
```

```
d.slice_from=90
```

```
d.slice_to=270
```

После того, как все необходимые параметры объекта заданы, он выделяется и ему задается цвет в системе RGB (красный, зеленый, синий)

```
d.isSelected=on
```

```
d.wirecolor=color r g b
```

Поворот объекта

Поворот объекта можно осуществить двумя способами. В первом случае объект просто поворачивается относительно своего центра.

```
d.rotation.x_rotation=-rx
```

```
d.rotation.y_rotation=ry
```

```
d.rotation.z_rotation=rz
```

Второй способ основан на создании вспомогательного объекта sphere. У различных фигур в 3Ds max центром поворота считаются различные точки. Дело усложняется, когда мы используем фрагменты этих фигур. Необходимо смещать объект по всем трем осям координат в зависимости от его размеров и угла наклона. Расчет этих параметров весьма затруднителен. Мы предлагаем более простой и понятный способ. Вокруг находки создается сфера, центр которой соответствует координатам находки, эта сфера группируется с объектом находки, и тогда поворот осуществляется вокруг центра сферы. В этом случае нет необходимости в сложных расчетах, а сфера после выполнения операции поворота удаляется.

Необходимо создать объект sphere и поместить в ту же точку пространства, что и находку:

```
dd=sphere name:"vvv"
```

```
dd.radius=10000
```

```
move dd [x,y,z]
```

затем выделить оба объекта: находку и сферу.

```
select #(d, dd)
```

Поворот в таком случае осуществляется относительно центра сферы, и находка поворачивается корректно.

```
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ ry [0,1,0]; rotate $ rz [0,0,1])
```

Затем снимается выделение, выделяется только сфера, и удаляется.

```
deselect $
```

```
select dd
```

```
max delete
```

Полный текст скрипта

Таким образом, у вас на компьютере в одной папке с файлом данных должен быть файл с расширением *.ms и следующим текстовым содержанием:

```
filename=getOpenFileName types:"Excel(*.xls)|*.xls|All|*.*"
```

```
If (filename!=null) then
```

```
(
```

```
ExcelApp=CreateOLEObject "excel.application"
```

```
ExcelApp.Visible = false
```

```
ExcelApp.Workbooks.Add(filename)
```

```
ExcelApp.application.Visible = false
```

```
flag=true
```

```
i=2
```

```
ii=i as string
```

```
do
```

```
(
```

```
ii=i as string
```

```
v_name=((ExcelApp.Range ("a"+ii)).Value) as string
```

```
n=((ExcelApp.Range ("b"+ii)).Value)
```

```
x=((ExcelApp.Range ("c"+ii)).Value)
```

```
y=((ExcelApp.Range ("d"+ii)).Value)
```

```
z=((ExcelApp.Range ("e"+ii)).Value)
```

```
length=((ExcelApp.Range ("f"+ii)).Value)
```

```
width=((ExcelApp.Range ("g"+ii)).Value)
```

```
height=((ExcelApp.Range ("h"+ii)).Value)
```

```
rz=((ExcelApp.Range ("i"+ii)).Value)
```

```
rx=((ExcelApp.Range ("j"+ii)).Value)
```

```
ry=((ExcelApp.Range ("k"+ii)).Value)
```

```
r=((ExcelApp.Range ("l"+ii)).Value)
```

```
g=((ExcelApp.Range ("m"+ii)).Value)
```

```
b=((ExcelApp.Range ("n"+ii)).Value)
```

```
flag=(x!=null and y!=null and z!=null)
```

```
if flag then
```

```
(
```

```
case n of
```

```
(
```

```
1:
```

```
(
```

```
d=tube name:v_name
```

```
move d [x,(y-length/2),(z+width/2)]
```

```
d.rotation.x_rotation=-90
```

```
d.radius_1=(width/2)
```

```
d.radius_2=(width/3)
```

```
d.height=length
```

```

d.smooth=on
d.slice=on
d.slice_from=90
d.slice_to=270
d.wirecolor=color r g b

```

```

dd=sphere name:"vvv"
dd.radius=10000
move dd [x,y,z]
select #(d, dd)
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ ry [0,1,0]; rotate $ rz [0,0,1])
deselect $
select dd
max delete
)

```

2:

```

(
d=Prism name:v_name
move d [(x-width/2),(y-Length/2),z]
d.side1Segs=1
d.side2Segs=1
d.side3Segs=1
d.heightsegs=1
d.side1Length=width
d.side2Length=(sqrt(width*width/4+Length*Length))
d.side3Length=(sqrt(width*width/4+Length*Length))
d.height=height
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b

```

```

dd=sphere name:"vvv"
dd.radius=10000
move dd [x,y,z]
select #(d, dd)
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ ry [0,1,0]; rotate $ rz [0,0,1])
deselect $
select dd
max delete
)

```

3:

```

(
d=ChamferBox name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,z]
d.Length_Segments=1
d.Width_Segments=1
d.Height_Segments=1
d.Fillet_Segments=1
d.length=length
d.width=width
d.height=height

```



```

d.Fillet=(height/2.5)
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
4:
(
d=Prism name:v_name
d.rotation.x_rotation=-90
d.rotation.y_rotation=180
move d [(x+width/2),(y-length/2),z]
d.side1Segs=1
d.side2Segs=1
d.side3Segs=1
d.heightsegs=1
d.side1Length=width
d.side2Length=(sqrt(width*width/4+height*height))
d.side3Length=(sqrt(width*width/4+height*height))
d.height=length
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b

dd=sphere name:"vvv"
dd.radius=10000
move dd [x,y,z]
select #(d, dd)
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ -ry [0,1,0]; rotate $ rz [0,0,1])
deselect $
select dd
max delete
)
5:
(
d=Pyramid name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,z]
d.width=width
d.depth=length
d.height=height
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
6:
(
d=cone name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,z]
d.radius_1=(length/2)
d.radius_2=(width/2)
d.height=height

```

```

d.smooth=off
d.sides=7
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
7:
(
d=Sphere name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,z]
d.radius=(length/2)
d.Hemisphere=0.5
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
8:
(
d=Sphere name:v_name
move d [x,y,(z+length/2)]
d.radius=(length/2)
d.Hemisphere=0
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
9:
(
d=Capsule name:v_name
d.rotation.x_rotation=-90
move d [x,(y-length/2),(z+width/2)]
d.radius=(width/2)
d.height=length
d.heighttype=0
d.sides=12
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b

dd=sphere name:"vvv"
dd.radius=10000
move dd [x,y,z]
select #(d, dd)
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ rz [0,0,1])
deselect $
select dd
max delete
)
10:
(
d=ChamferCyl name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz

```

```

move d [x,y,z]
d.radius=(length/2)
d.height=height
d.Fillet=(height/4)
d.Height_Segments=1
d.Fillet_Segments=1
d.sides=12
d.Cap_Segments=1
d.Smooth_On=1
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)

11:
(
d=box name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,z]
d.length=length
d.width=width
d.height=height
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)

12:
(
d=Spindle name:v_name
move d [(x-length/4),y,z]
d.radius=(length/2)
d.Cap_Height=(height/2)
d.height=height
d.Blend=0
d.sides=3
d.Height_Segments=1
d.Cap_Segments=5
d.Smooth_On=1
d.Slice_On=1
d.Slice_From=90
d.Slice_To=270
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b

dd=sphere name:"vvv"
dd.radius=10000
move dd [x,y,z]
select #(d, dd)
about $.center (rotate $ -rx [1,0,0]; rotate $ ry [0,1,0]; rotate $ rz [0,0,1])
deselect $
select dd
max delete
)

13:

```



```

(
d=Torus name:v_name
d.rotation.x_rotation=-rx
d.rotation.y_rotation=ry
d.rotation.z_rotation=rz
move d [x,y,(z+height)]
d.smooth=2
d.segs=24
d.sides=12
d.radius1=(length/2)
d.radius2=height
d.isSelected=on
d.wirecolor=color r g b
)
)
i+=1
)

) while flag
ExcelApp.ActiveWorkbook.Close(0)
ExcelApp.Visible=false
ExcelApp.Quit()
releaseOLEObject ExcelApp
gc()
)

```

Закключение

Весь процесс работы с уже готовым скриптом выглядит следующим образом. Сначала запускается программа 3Ds Max, затем сам скрипт. В меню открывшийся программы выбрать Max Script и в выпадающем меню нажать Run script (рис. 3). После этого появится окно, где надо будет через обзор найти ваш скрипт и выбрать его и запустить (рис. 4). Сразу же после запуска выводится окно диалога, в котором предлагается выбрать файл с данными (рис. 5). Когда файл выбран, начинается процесс его обработки, который может занять некоторое время, зависит от количества данных в таблице Excel и мощности компьютера. По окончании работы скрипта на экран трехмерная модель плана находок (рис. 6). Если у вас не появилось на экране ничего, то это еще не означает, что модель не построена. В правом нижнем углу в 3D max есть кнопка «все объекты на экран». О предназначении других кнопок и команд лучше всего прочитать в специализированной литературе по описанию этой действительно удивительной и богатой возможностями программе [Петерсон, 1999; Росс, Баусквит, 2004].

Особых системных требований к работе самого скрипта нет, но мощность компьютера должна позволять работать в программе 3ds Max. Работа скрипта проверялась в 4.0, 5.0, 5.1, 6.0, 7.0, 7.1, 8.0 версиях программы 3ds Max.

Имея трехмерную схему расположения каменных орудий и отходов производства, исследователь, используя стандартные средства 3ds max, получает ряд дополнительных возможностей при анализе находок. Во-первых, трехмерный объект, обозначающий находку, точно отражает углы ее залегания, т.е. горизонтальную и вертикальную ориентации, которые не видны на плоскости. Это имеет значение для планиграфического анализа, позволяет определить смещение или растаскивание культурного слоя.

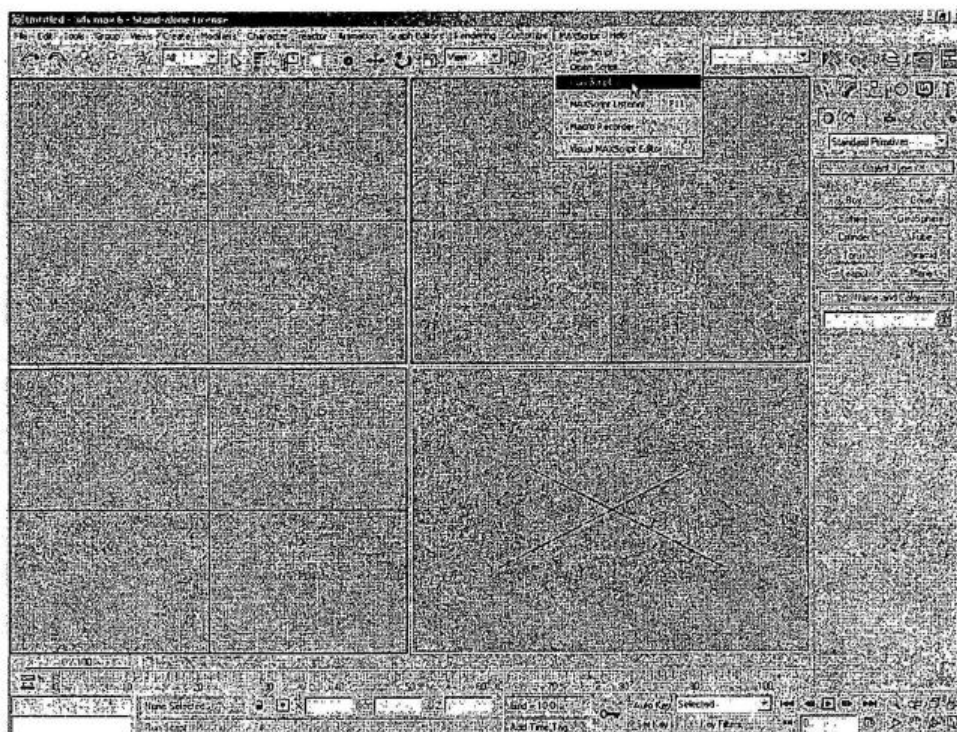


Рис. 3. Запуск скрипта в 3ds max из основного меню.

Во-вторых, существует возможность увидеть весь комплекс находок, так как на одном плане осуществляется совмещение находок разных лет. При значительной мощности литологического слоя трехмерная схема находок позволяет проверить наличие стерильных прослоек в его пределах, а так же между слоями.



Рис. 4. Выбор скрипта в диалоговом окне.

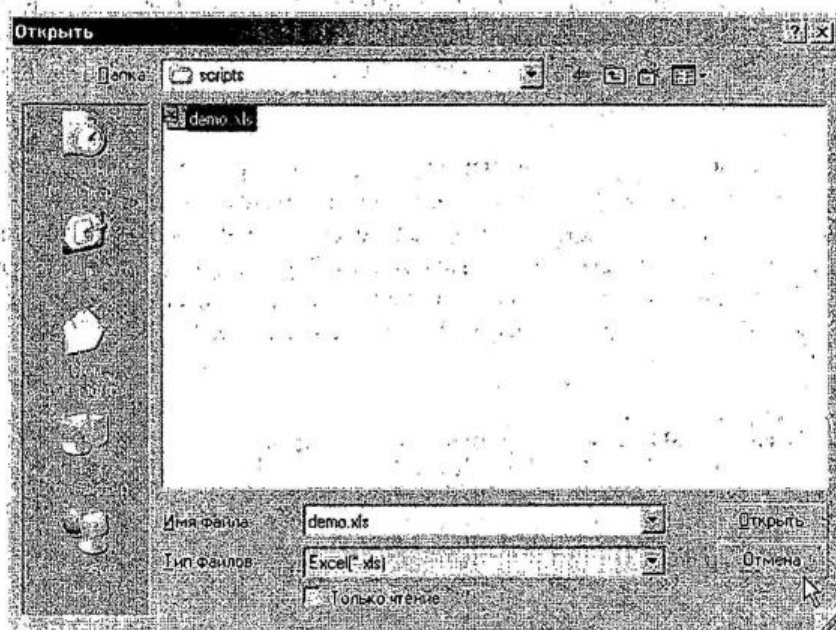


Рис. 5. Выбор файла данных Excel в диалоговом окне после запуска скрипта.

Кроме того, ряд специальных функций в 3ds max позволяет делать более глубокий анализ археологического материала. Объекты можно группировать по различным признакам, которые задаются в таблице Excel. В таблице есть поля данных, касающиеся размещения находок. Заполнение этих полей остается для работы неизменным. Однако поля «тип находки», «наименование» и «цвет» динамичные. Эти поля могут кодироваться данными по различным признакам. Программа легко распознает эти признаки. Она может их объединять, скрывать или представлять в нужной модификации. Дифференциация признакового пространства может происходить по сырью, из которого изготовлены каменные артефакты, по типам орудий, огранке сколов и т.д.

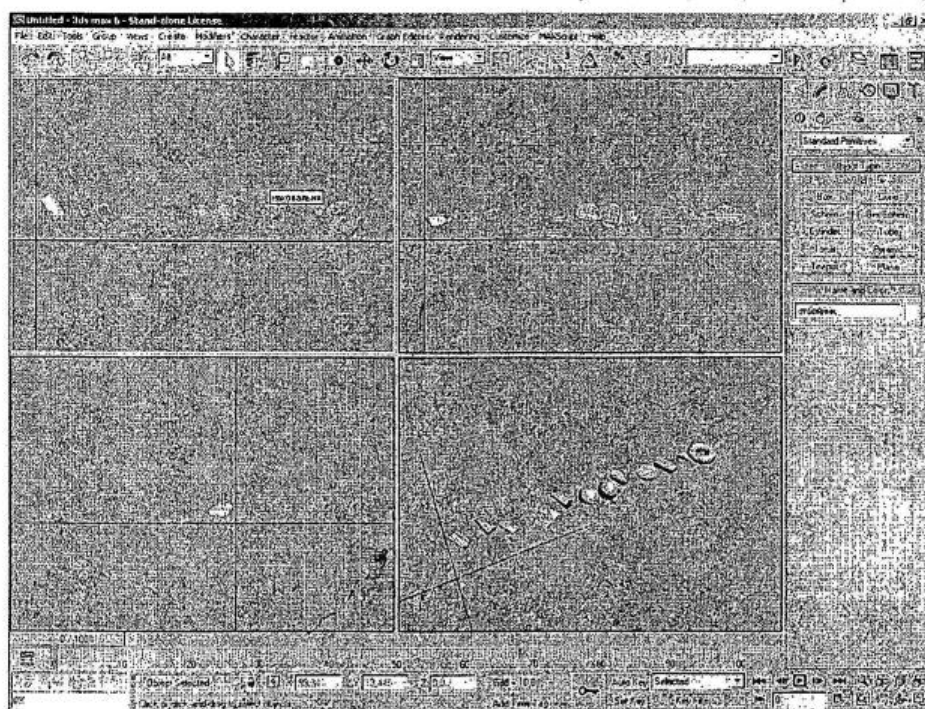


Рис. 6. Полученный результат построения моделей находок из демонстрационной таблицы (рис. 1).

Группировка по характеру сырья позволяет выделить артефакты, изготовленные из одной породы, определить их соотношение и распределение в слое. Это создаёт дополнительные возможности для планиграфического анализа. Работа с группами позволяет проследить распределение в слое отдельных орудийных категорий, их расположение по отношению к другим находкам.

Объединение объектов по другим признакам, таким как огранка дорсала, фрагментация и т.п. наглядно представляет результаты технологического анализа материала.

Перечисленные возможности трехмерной схемы расположения находок во многом упрощают анализ орудийного комплекса, делают более качественной работу исследователя. В дальнейшем к публикации будут подготовлены скрипты по добавлению к моделям находок других элементов памятника: поверхностей (слоев, и стен раскопов), а так же сложных форм (очагов, выкладок и т.п.).

Литература:

Алексейчук С.Н. <http://www.arheo3d.narod.ru/>

Гречищев А., Барниченко В., Монастырев С., Шпильман А. Трехмерное моделирование и фотореалистичная визуализация городских территорий // ARCREVIEW, 2003. - № 2 (25). - С. 12 – 13.

Курбатова Е.А. Microsoft Excel 2002. – СПб: Диалектика/Вильямс, 2004. – 540 с.

Петерсон М. Эффективная работа с 3d studio max 2. – СПб: Питер, 1999. – 656 с.

Росс Э., Баусквит М. Освоение 3ds max 5. – СПб: Вильямс, 2004. – 720 с.

Костин В.С.
Нуртдинов А.Н.

Статистические методы и алгоритмы поиска и анализа зависимости технологических показателей от времени¹

Введение

В рамках статистического подхода поставленную задачу по исследованию динамики позднепалеолитических культур Верхнего Енисея можно сформулировать так. Имеется множество стоянок (археологических комплексов) на территории некоторого региона, представленных данными о находках. Каждая находка привязывается к определенным датированным культурным слоям.

Эту ситуацию мы можем интерпретировать как выборку наблюдений над объектами, характеризуемыми некоторым набором параметров. Среди этих параметров могут быть количественные (упорядоченные) или качественные (неупорядоченные). Во многих случаях одной и той же датировке (моменту времени) может соответствовать (как это характерно, например, для стоянок Майна, У1 и Уй 2, найденных и изученных С.А.Васильевым) несколько культурных слоев. В археологии палеолита эта ситуация возникает тогда, когда реальные моменты времени формирования соседних культурных слоев образуют временной промежуток меньший, чем точность измерения времени (например, точность датировок радиоуглеродным методом с точностью до тысячи лет). Требуется установить, наблюдаются ли в данных статистически значимые изменения характеристик объектов, связанные с археологическим временем.

Для решения этой задачи методы анализа временных рядов оказываются не вполне подходящими. Причина этого состоит в том, что собираемые археологами – исследователями истории каменного века данные как правило для такого анализа мало пригодны. Для них характерны разнородность, малая длина временного ряда и существенная неполнота.

Поэтому требуется иной подход к анализу археологического материала и соответственно другие методы, алгоритмы и технологии исследования. Наиболее интересными решениями в этом отношении представляются методы статистического анализа связей, обычно применяемые в социально-экономических исследованиях.

Речь идет о двух способах выявления и проверки значимости временных связей: основанных на непараметрических критериях Хи-квадрат и Колмогорова-Смирнова. Использование непараметрических критериев обусловлено, главным образом, тем, что археологи, как правило, не располагают достаточным знанием о классе распределений, которым подчиняются исследуемые величины.

Поиск взаимосвязи времени с качественным признаком

Рассмотрим сначала критерий хи-квадрат, который мы используем для проверки связи между двумя качественными (дискретными и неупорядоченными) признаками объекта. Как известно, с помощью критерия хи-квадрат проверяется соответствие эмпирически наблюдаемых частот априорным (теоретическим) вероятностям. Допустим, что мы составили сводную таблицу числа находок (табл. 1):

Здесь, в таблице, N_{ij} – число находок в i -ом интервале времени с j -м значением признака, N_i – число находок, относящихся к i -ому интервалу времени, N_j – число находок с j -м значением признака, N – полное число находок.

Для иллюстрации метода были использованы данные по типам огранки отщепов, найденных на стоянках Верхнего Енисея Майна и Уй 1, Уй 2.

¹ Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 03-06-80418а) и СО РАН (Междисциплинарный интеграционный проект № 149).

Таблица 1. Наблюдаемые частоты.

Время	Параметр					Итого:
	P_I	...	P_j	...	P_L	
T_I	N_{II}	...	N_{Ij}	...	N_{IL}	N_I
...
T_i	N_{iI}	...	N_{ij}	...	N_{iL}	N_i
...
T_k	N_{kI}	...	N_{kj}	...	N_{kL}	N_k
Итого:	$N_{\cdot I}$	...	$N_{\cdot j}$	...	$N_{\cdot L}$	N

Таблица 2. Наблюдаемые частоты (огранка).

Время (т.л.)	Огранка								Итого
	дорсально-гладкая	бессистемная	радиальная	продольная	бипродольная	ортогональная	подперекрестная	перпендикулярная	
10	7	6	20	60	4	10	1	18	126
11	28	80	86	422	15	32	9	69	741
12-13	32	54	65	241	6	72	4	47	521
14	31	20	28	191	6	49	3	34	362
15	16	21	27	204	2	43	2	32	347
16-17	11	19	26	125	4	10	3	19	217
20	22	59	74	241	2	26	3	45	472
Итого	147	259	326	1484	39	242	25	264	2786

Нашей первой задачей является расчет теоретических вероятностей, исходя из некоторой нулевой гипотезы. В нашем случае разумно принять в качестве нулевой гипотезы о том, что вероятность встретить j -е значение признака не зависит от археологического времени. Как известно, если реализуются два независимых события (i -ый интервал времени и j -е значение признака), то вероятность их совместного появления равна произведению вероятностей каждого из них.

Возникает вопрос, чему равны вероятности этих двух событий по отдельности? По традиции за неимением теоретических вероятностей, их можно оценить из тех данных, которыми мы располагаем. В частности, хорошей оценкой вероятности попасть в i -ый интервал времени будет относительная частота встречаемости находок в данном интервале: $P_i = N_{i\cdot} / N$.

Соответствующим образом оценим вероятность наблюдать j -е значение признака: $P_j = N_{\cdot j} / N$.

Отсюда вероятность появления в i -ый интервал времени j -го значения признака будет: $P_{ij} = P_i \cdot P_j = N_{i\cdot} \cdot N_{\cdot j} / N^2$.

На следующем шаге вычисляется математическое ожидание частоты (табл.3):

$$E_{ij} = \frac{N_{i\cdot} \cdot N_{\cdot j}}{N}$$

По материалам табл. 2 построена таблица ожидаемых частот (табл. 4)

Таблица 3. Ожидаемые частоты.

Время	Параметр					Итого:
	P_I	...	P_j	...	P_L	
T_I	E_{II}	...	E_{Ij}	...	E_{IL}	N_I
...
T_i	E_{iI}	...	E_{ij}	...	E_{iL}	N_i
...
T_k	E_{kI}	...	E_{kj}	...	E_{kL}	N_k
Итого:	$N_{\cdot I}$	...	$N_{\cdot j}$	...	$N_{\cdot L}$	N

При выполнении нулевой гипотезы наблюдаемые частоты N_{ij} не должны существенно отличаться от ожидаемых частот E_{ij} . Степень их отклонения друг от друга измерится значением выборочной статистики хи-квадрат:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^L \frac{(N_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Таблица 4. Ожидаемые частоты (огранка).

Время (т.л.)	Огранка							Итого
	дорсально-гладкая	бессистемная	радиальная	продольная	бипродольная	ортогональная	подперекрестная	
10	6,6	11,7	14,7	67,1	1,8	10,9	1,1	126
11	39,1	68,9	86,7	394,7	10,4	64,4	6,6	741
12-13	27,5	48,4	61,0	277,5	7,3	45,3	4,7	521
14	19,1	33,7	42,4	192,8	5,1	31,4	3,2	362
15	18,3	32,3	40,6	184,8	4,9	30,1	3,1	347
16-17	11,4	20,2	25,4	115,6	3,0	18,8	1,9	217
20	24,9	43,9	55,2	251,4	6,6	41,0	4,2	472
Итого	147	259	326	1484	39	242	25	2786

Можно показать, что каждое слагаемое в этой формуле представляет собой квадрат случайной величины

$$\frac{N_{ij} - E_{ij}}{\sqrt{E_{ij}}}$$

имеющей распределение, близкое к нормальному $N(0,1)$. Для того, чтобы это утверждение было достаточно точным, необходимо выполнение условия: $E_{ij} \geq 5$. Однако, практически достаточно, чтобы это условие выполнялось для 80% клеток таблицы, а для остальных выполнялось более мягкое условие $E_{ij} \geq 1$ [SPSS Base 7.5 для Windows: 321].

Если это условие применимости критерия нарушено, можно попытаться исправить положение, присоединяя малозаполненные строки или столбцы к соседним. Естественно, подобное объединение должно обеспечивать возможность разумной интерпретации результатов.

Как известно из теории вероятностей, сумма квадратов случайных величин со стандартным нормальным распределением подчиняется распределению χ^2 с числом степеней свободы, равным числу независимых случайных величин под знаком суммы. В нашей таблице это число равно $(K-1) \cdot (L-1)$. Распределение χ^2 можно найти в статистических справочниках, например [Ликеш, Ляга: 13, 76-83].

Зная, как распределена статистика, легко рассчитать для любой ее величины, какова вероятность получить такое или большее значение статистики при выполнении нулевой гипотезы.

Если эта вероятность, называемая для краткости значимостью, достаточно мала (скажем, меньше 0.05), то можно утверждать, что нулевая гипотеза в данном случае неверна. Вероятность ошибиться в таком утверждении в точности равна значимости. Статистика не гарантирует нас от ошибок, но точно вычисляет надежность утверждений.

Поэтому, чем ближе к нулю значимость, тем больше оснований отвергнуть нулевую гипотезу и утверждать, что зависимость нашего параметра от времени существует. Где находится порог принятия нулевой гипотезы – этот вопрос лежит за пределами статистики и на него должен ответить сам исследователь, исходя из своего представления о надежности научных утверждений.

Как правило, исследователя интересуют отклонения от статистического равновесия. Поэтому он стремится получить таблицы, значимость критерия хи-квадрат в которых будет наиболее близка к нулю. В таких таблицах проявляются наиболее сильные связи между исследуемыми переменными.

Теперь рассмотрим, как отразится на значимости критерия хи-квадрат объединение строк таблицы. Вспомним, что в нашей таблице по строкам расположены временные слои. Здесь возможны

два случая. В первом случае компенсируются разнонаправленные отклонения. В результате этого значимость, как вероятность выполнения нулевой гипотезы, возрастает. Как правило, подобные изменения исследователю малоинтересны. В другом случае складываются однонаправленные отклонения. Тогда, напротив, значимость приближается к нулю. Это как раз тот эффект, который нужен исследователю. Отсюда вытекает идея поиска наиболее значимого представления зависимости технологических показателей от времени.

Способ достижения этого состоит в организации полного перебора вариантов объединения временных слоев. Для этой цели следует оптимизировать не только порядок слияния временных слоев, но и количество объединенных интервалов (табл. 5).

Таблица 5. Оптимизация числа интервалов (огранка).

Число интервалов	2	3	4	5	6	7
Значимость	1,63E-05	3,36E-12	8,75E-13	7,92E-13	4,18E-12	1,66E-11

Из табл. 5 видно, что наилучшая значимость наблюдается на 5 интервалах. На основе соответствующей группировки была построена таблица наблюдаемых частот после оптимального объединения (табл. 6).

Таблица 6. Наблюдаемые частоты после оптимального объединения (5 интервалов).

Время (т.л.)	Огранка								Итого
	дорсально-гладкая	бессистемная	радиальная	продольная	бипродольная	ортогональная	полперекрестная	перпендикулярная	
10	7	6	20	60	4	10	1	18	126
11	28	80	86	422	15	32	9	69	741
12-13	32	54	65	241	6	72	4	47	521
14-15	47	41	55	395	8	92	5	66	709
16-20	33	78	100	366	6	36	6	64	689
Итого	147	259	326	1484	39	242	25	264	2786

Соответствующие этому разбиению ожидаемые частоты приведены в табл. 7.

Статистическую интерпретацию отклонений наблюдаемых частот от ожидаемых можно получить путем их нормирования на стандартные отклонения (табл. 8).

Теперь, казалось бы, можно приступить к поиску связей описанным методом. Однако, следует учесть, что в процессе поиска связей перебирается большое число вариантов слияния строк таблицы. В этом случае возникает известная проблема множественных сравнений. Поэтому значимость, полученная для оптимального варианта слияния временных слоев, должна быть скорректирована с учетом того, что это минимальное значение из большого числа реализаций.

Можно предложить схему корректировки, включающую четыре последовательных шага:

1. На первом шаге генерируется достаточно большой набор искусственных выборок, размер которых и распределение по времени и исследуемому параметру в точности такие же, как в исходных данных. Но при этом связь между параметром и временем в этих искусственных выборках должна полностью отсутствовать. Разрушение связи достигается случайным перемешиванием значений. Что именно перемешивать, время или другой параметр, или оба, не имеет значения. В любом случае результатом будет разрушение связи между ними.
2. На втором шаге на каждой такой выборке производится поиск оптимального разбиения и запоминается наилучшая, то есть минимальная, значимость.
3. На третьем шаге определяется, в каком проценте случаев полученная значимость окажется меньше минимальной для исходных данных. Грубо говоря, этот процент случаев и будет скорректированной величиной значимости, которая учтет все множественные сравнения, сделанные в процессе оптимизации, а также отклонения асимптотического распределения χ^2 от реального для нашей таблицы.
4. На четвертом шаге полученное эмпирическое распределение значимостей аппроксимируется подходящим параметрическим распределением. Таким образом можно

достичь намного большей точности корректировки, включая такие величины значимости, для которых в ином случае потребуется проведение астрономического числа статистических экспериментов.

Таблица 7. Ожидаемые частоты после оптимального объединения (5 интервалов)

Время (т.л.)	Огранка								Итого
	дорсально-гладкая	бессистемная	радиальная	продольная	бипродольная	ортогональная	подперекрестная	перпендикулярная	
10	6.6	11.7	14.7	67.1	1.8	10.9	1.1	11.9	126
11	39.1	68.9	86.7	394.7	10.4	64.4	6.6	70.2	741
12-13	27.5	48.4	61.0	277.5	7.3	45.3	4.7	49.4	521
14-15	37.4	65.9	83.0	377.7	9.9	61.6	6.4	67.2	709
16-20	36.4	64.1	80.6	367.0	9.6	59.8	6.2	65.3	689
Итого	147	259	326	1484	39	242	25	264	2786

Таблица 8. Стандартизованные отклонения наблюдаемых частот от ожидаемых.

Время (т.л.)	Огранка							
	дорсально-гладкая	бессистемная	радиальная	продольная	бипродольная	ортогональная	подперекрестная	перпендикулярная
10	0,2	-1,8	1,5	-1,3	1,5	-0,3	0,0	1,9
11	-2,1	1,6	-0,1	2,3	1,6	-4,9	1,0	-0,2
12-13	1,0	0,9	0,6	-3,6	-0,5	4,6	-0,3	-0,4
14-15	1,9	-3,7	-3,8	1,5	-0,7	4,7	-0,6	-0,2
16-20	-0,7	2,1	2,6	-0,1	-1,4	-3,7	0,0	-0,2

Разумеется, это весьма грубая схема, не описывающая некоторые вычислительные нюансы. Но в целом она правильно отражает процедуру корректировки значимости. Такая корректировка особенно актуальна при использовании множественных сравнений в процессе поиска оптимального решения.

Поиск взаимосвязи времени с количественным признаком

Перейдем к рассмотрению случая, когда исследуемый параметр является количественной величиной. Тогда в каждом временном слое может быть построена эмпирическая функция распределения этого параметра. Известно, что максимально богатую информацию о случайной величине содержит функция распределения. Исключение составляют временные ряды, где дополнительную информацию содержит сама последовательность появления отдельных значений ряда. В рассматриваемом нами случае подобной дополнительной информации нет.

Для сравнения распределений в статистике разработаны такие критерии согласия, как одно- и двухвыборочный критерии Колмогорова-Смирнова. Одновыборочный критерий применяется для сравнения эмпирического распределения с некоторым заранее заданным теоретическим. Двухвыборочный критерий Колмогорова-Смирнова позволяет сравнивать между собой два эмпирических одномерных распределения, построенных на базе двух выборок. Здесь нулевой гипотезой является предположение о том, что обе изучаемые выборки извлечены из общего источника – одной и той же генеральной совокупности. В силу этого любые возможные отклонения одного распределения от другого обусловлены случайными причинами. Мерой различия распределений является максимум абсолютной величины их разности:

$$KS = \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}} \max_x |P_1(x) - P_2(x)|$$

По этой статистике рассчитывается значимость нулевой гипотезы о совпадении двух распределений. Асимптотическая формула для расчета значимости по статистике KS выглядит так:

$$P(KS \geq s) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k e^{-k^2 s^2}$$

Распределение статистики Колмогорова-Смирнова можно найти в статистических справочниках, например [Ликеш, Ляга: 48,260-283].

Определенные трудности с применением этого критерия возникают при разбиении временного диапазона более чем на два интервала. Возникает вопрос, как выбирать наилучшее разбиение на несколько интервалов, если их можно сравнивать только попарно?

Рассмотрим схему оптимизации, использованную в данной работе:

1. При заданном разбиении на M интервалов сравниваем только соседние интервалы. В результате всех сравнений получаем вектор значимостей длиной $M-1$.
2. Упорядочиваем элементы вектора так, чтобы на первом месте оказалось минимальное число (наиболее близкое к нулю), а далее – по возрастанию.
3. Выбирать наилучшее разбиение на M интервалов из всех возможных будем последовательным сравнением упорядоченных векторов значимостей. Если первые элементы у них одинаковы, сравниваем вторые и так до конца, пока для одного из разбиений очередная значимость не окажется меньше. Это разбиение и считается лучшим.
4. Сравнение разбиений с разным числом интервалов еще проще. Лучшим считается то, у которого меньше первый элемент вектора значимостей, а если они равны, то остается разбиение, в котором меньше интервалов.

Оптимизация разбиения на временные интервалы с использованием критерия Колмогорова-Смирнова порождает ту же проблему множественных сравнений, которая уже обсуждалась при рассмотрении критерия хи-квадрат. Процедура корректировки значимости для оптимизированного разбиения в обоих случаях в точности та же, так что рассматривать ее заново нет необходимости.

Литература

SPSS Base 7.5 для Windows. Руководство пользователя. Глава 27. (документация к пакету SPSS)
Ликеш И., Ляга Й. Основные таблицы математической статистики. - М.: Финансы и статистика, 1985.

ПУБЛИКАЦИИ СЕКТОРА АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ИНФОРМАТИКИ (2000-2004)

МОНОГРАФИИ

Холюшкин Ю.П., Гражданников Е.Д.

Системная классификация археологической науки (элементарное введение в археологическое науковедение). - Новосибирск: НГУ, 2000, 60с (7.5 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Неандертальская проблема как задача статистического анализа. - Новосибирск: НГУ, 2001, 71с. (8.9 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Analyse statistique des ensembles de Paleolithique moyen du proche -et Moyen-Orient. - Новосибирск: НГУ, 2001, 48 с. (6 п.л.)

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Статистический анализ среднепалеолитических индустрий Кавказа. Технологические индексы. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2002, 53 с. (6.6 п.л.)

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Статистический анализ среднепалеолитических индустрий Кавказа. Типология. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2002, 43 с. (5.4 п.л.)

Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загорюлько Ю.А., Воронин В.Т.

Информационные технологии и математические методы в археологии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2002, 66с. (8.25 п.л.)

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Корреляция мустьерских индустрий Ближнего Востока и Кавказа. - Новосибирск: СО РАН, 2002, 188 с.с (18 п.л.)

Березина И.П., Березин Д.Ю., Холюшкин Ю.П.

Немецко-русский и русско-немецкий археологический словарь с общенаучной лексикой. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с (25.25 п.л.)

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Cotélation des industries paleolithique Moyen du Proche Orient et du Caucase. - Новосибирск: Редакционно-издательский Совет НГУ, 2004, 116с (14.5 п.л.)

Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загорюлько Ю.А., Воронин В.Т., Андреева О.А., Бердников Е.В., Боровикова О.И., Булгаков С.Н., Воробьев В.В.

Разработка новых методов и информационных технологий представления и обработки археологических и этнографических данных. Материалы научного отчета по интеграционной программе СО РАН за 2003-2004 гг. (проект 149) //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 8. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, 66с (8.5 п.л.)

Холюшкин Ю.П.

Введение в археологическое науковедение. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2004, 99с (12.5 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С.

Корреляция среднепалеолитических индустрий Ближнего Востока и Кавказа. Часть II. Типология. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2005, 94с (11.75 п.л.)

СТАТЬИ

Холюшкин Ю.П.

О проблеме создания системных классификаций в археологическом науковедении //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 5-14 (1.25 п.л.).

Холюшкин Ю.П. вопросу о нумерологическом обосновании естественности построения классификационных фрагментов //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 15-18 (0.5 п.л.).

Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П.

Концептуальная модель жизненного и творческого пути ученого в науковедческих исследованиях по археологии и этнографии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 19-25 (0.88 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Воронин В.Т., Бадмаев А.А.

Статистический анализ интеллектуальных ресурсов археологов и этнографов Новосибирского научного центра СО РАН //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 26-29 (0.44 п.л.).

Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П.

Концепция целостности научного сообщества, основанная на единстве инвариантов социальной организации //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 29-32 (0.5 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С.

Статистический анализ типологических индексов мустьерских индустрий Ближнего и Среднего Востока //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 33-46 (1.7 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т. Сектор археологической теории и информатики: итоги пятилетия //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 87-93 (0.88 п.л.)

Воронин В.Т. Структурная изометрия локальных сплайнов с дополнительными узлами //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 48-55 (1 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

Археологические ресурсы в сети Интернет //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 94 -99 (0.75 п.л.).

Бородавский А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.

Информационные ресурсы археологического наследия Новосибирской области //Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. - Барнаул: АГУ, 2000, с. 23-24 (0.25 п.л.).

Воронин В.Т. Концепции полезности и Иммануил Кант (о пользе метафоры в экономических теориях) //Немецкий этнос в Сибири. Альманах гуманитарных исследований. Новосибирск. - Новосибирск: Гуманитарные технологии, 2000, с. 20-29 (1.2 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В.

Информационный портал «Гуманитарная паутина» как форма представления исторического знания и интеллектуальная культура в Интернет //Историческое знание и интеллектуальная культура. Часть2. - Москва: ИИ АН СССР, 2001, с. 47-51 (0.3 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В. Технология WWW и программа создания виртуальных музеев //Историческое знание и интеллектуальная культура. Часть2. - Москва: ИИ АН СССР, 2001, с. 62-64 (0.2 п.л.).

Бердников Е.В., Марнугев П.Е.

ГИС и Интернет: новые возможности - новые проблемы //Историко-культурное наследие Северной Азии: итоги и перспективы изучения на рубеже тысячелетий (Мат-лы XLI РАЭСК, Барнаул, 25-30 марта 2001 г.). - Барнаул: АГУ, 2001, с. 87-89 (0.2 п.л.).

Топчий А.Т., Гемуев И.Н., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бауло А.В., Соловьев А.И., Воробьев В.В., Топчий Р.А., Творогова И.Ю.

О концепции создания электронных библиотек по истории, археологии и этнографии //Историческая наука на рубеже веков. - Томск: ТГУ, 2001, с. 246-258 (0.8 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Воронин В.Т., Бадмаев А.А., Скопин А.М.

Статистический анализ интеллектуальных ресурсов археологов и этнографов Новосибирского научного центра СО РАН //Историческая наука на рубеже веков. - Томск: ТГУ, 2001, с. 145 - 153 (0.5 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.

О проблеме обучения количественным методам в археологии //Историческая наука на рубеже веков. - Томск: ТГУ, 2001, с. 139-145 (0.5 п.л.).

Гемуев И.Н., Холюшкин Ю.П.

Культура и религия народов Сибири. Роль электронных информационных образовательных ресурсов в решении проблемы взаимопонимания этносов //История и культура народов Сибири с древнейших времен и до 1917 г. Материалы международной научной конференции. - Горно-Алтайск: Горно-Алтайского ГУ, 2002, с. 163- 167 (0.45 п.л.).

Гемуев И.Н., Холюшкин Ю.П., Бауло А.В., Воронин В.Т., Воробьев В.В., Бердников Е.В.

Электронные информационные образовательные ресурсы в решении проблемы взаимопонимания этносов //Проблемы межнационального взаимодействия народов Сибири. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002, с. 41-47 (0.9 п.л.).

Гемуев И.Н., Холюшкин Ю.П., Бауло А.В., Воронин В.Т., Дунаев Д.С.

Разработка геоинформационной системы по материалам религиозно-мифологических представлений народов Западной Сибири //Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002, с. 640-642 (0.2 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

От редактора //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 3. - Новосибирск: НГУ, 2002, с. 4-5 (0.25 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В., Федоров С.А., Бердников Е.В., Елагина С.В.

Создание информационного центра сектора археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН (проблемы и решения) //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 3. - Новосибирск: НГУ, 2002, с. 6-14 (1.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Федоров С.А., Бердников Е.В., Жилицкая Г.Ю.

Электронный каталог научной библиотеки ИАЭТ СО РАН //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 3. - Новосибирск: НГУ, 2002, с. 15-20 (0.7 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С.

Статистический анализ технологических индексов мустьерских индустрий Кавказа //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.3. - Новосибирск: НГУ, 2002, с. 43-65 (2.75 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С.

Статистический анализ индексов мустьерских памятников Средней Азии //Проблемы каменного века Средней и Центральной Азии. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002, с. 92-101 (1.25 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Федоров С.А., Бердников Е.В., Соловьев В.М.

Поисковая система для полнотекстовых баз данных //VII Международная конференция по электронным публикациям "EL-Pub2002" CD-диск. - Новосибирск: ИВТ СО РАН, 2002, с. 12-13 (0.3 п.л.).

Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П.

Концепция целостности научного сообщества, основанная на единстве инвариантов социальной организации //Наука и власть: научные школы и профессиональные сообщества в историческом измерении. Материалы конференции. - Москва: ИИ АН СССР, 2002, с. 163-167 (0.3 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

Место археологической историографии в системной классификации археологической науки //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 8-14 (0.5 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

От редактора //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 4-7 (0.87 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

- О месте типологической археологии в системной классификации археологии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6: - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 14-18 (0.63 п.л.).
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бердников Е.В.**
ГИС "Палеолит Северной Азии" //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 21-29 (1.13 п.л.).
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С., Костин В.С., Корнюхин Ю.Г.**
Статистические методы в изучении каменных индустрий //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 30-46 (2.13 п.л.).
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С.**
Предварительные данные по структурному анализу технологических индексов мустьерских комплексов Средней Азии и Казахстана //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 46-56 (1.8 п.л.).
- Костин В.С.**
Статистика для сравнения классификаций //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2003, с. 57-65 (1.1 п.л.).
- Костин В.С., Корнюхин Ю.Г.**
Построение обобщенной классификации //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 65-72 (0.9 п.л.).
- Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Воронин В.Т., Фурсова Е.Ф., Бауло А.В., Воробьев В.В., Грищенко А.А.**
Религиозно-мифологические представления народов Западной Сибири //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 73-77 (0.6 п.л.).
- Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Воронин В.Т., Бауло А.В., Воробьев В.В., Грищенко А.А.**
Межэтнические взаимодействия и межконфессиональное согласие в Сибири (электронная библиотека как инструмент решения проблемы) //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 77-81 (0.6 п.л.).
- Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В., Бердников Е.В., Федоров С.А., Жилицкая Г.Ю., Грищенко А.А., Лузин А.В.**
Электронный каталог научной библиотеки Института археологии и этнографии СО РАН (археология и этнография) //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 6. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2003, с. 81-85 (0.6 п.л.).
- Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.**
Петр Симонович Ростовцев //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. вып.5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 5-9 (0.63 п.л.).
- Костин В.С.**
П.С.Ростовцев: человек с большой буквы //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 10-11 (0.2 п.л.).
- Костин В.С., Нуртдинов А.Н., Жданов А.С., Корнюхин Ю.Г.**
Бета-регрессия как метод восстановления условного распределения случайной величины //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 16-27 (2.1 п.л.).
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С.**
Статистическое изучение технологических индексов мустьерских индустрий Кавказа и Ближнего Востока. Проблемы сопоставимости //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 27-49 (2.75 п.л.).
- Березин Д.Ю., Жилицкая Г.Ю.**
Попытка корреляции некоторых неолитических памятников на Нижней Ангаре на основе керамического материала //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 49-57 (1 п.л.).
- Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загоруйко Ю.А., Воронин В.Т.**
Разработка новых методов и информационных технологий представления и обработки археологических и этнографических данных //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 58-66 (0.7 п.л.).
- Бердников Е.В.**
Цифровое картографирование палеолитических памятников Северной Азии. Методика и технология //Культура Сибири и сопредельных территорий в прошлом и настоящем. Материалы Всероссийской (с международным участием) 43-й археолого-этнографической конференции молодых ученых. - Томск: ТГУ, 2003, с. 24-25 (0.25 п.л.).
- Грищенко А.А.**
Этнографические и археологические электронные полнотекстовые библиотеки. Особенности и принципы структурной организации //Культура Сибири и сопредельных территорий в прошлом и настоящем. Материалы Всероссийской (с международным участием) 43-й археолого-этнографической конференции молодых ученых. - Томск: ТГУ, 2003, с. 37-39 (0.2 п.л.).
- Холюшкин Ю.П.**
От редактора //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Совет НГУ, 2004, с. 5-6 (0.25 п.л.).
- Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.**
Вадим Александрович Ранов: развитие теории археологии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-Издательский Центр НГУ, 2004, с. 7-10 (0.5 п.л.).
- Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загоруйко Ю.А., Воронин В.Т., Андреева О.А., Боровикова О.И., Булгаков С.Н., Костин В.С., Нуртдинов А.Н., Сидорова Е.А.**

Разработка новых методов и информационных технологий представления и обработки археологических и этнографических данных //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях: Вып. 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 10-22 (1 п.л.).

Холюшкин Ю.П. Системная классификация принципов полевой археологии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 22-30 (1 п.л.).

Боровикова О.И., Булгаков С.Н., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П.

Разработка интеллектуального интернет- портала знаний для доступа к информационным ресурсам по археологии и этнографии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 31-39 (1.1 п.л.).

Андреева О.А., Сергеев И.П., Холюшкин Ю.П.

Информационная система «Системная археология» //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 39-44 (0.7 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ильиных М.Ю.

База данных по духовной культуре угорских народов Западной Сибири //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 48-58 (1.25 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бердников Е.В., Димитров И.В.

База данных по фауне палеолита Северной Азии //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 58-65 (0.88 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бердников Е.В., Лузин А.В.

Разработка Web-интерфейса локальной базы данных электронного каталога библиотеки //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 66-72 (0.7 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В.

Информационная система по подготовке годовых научных отчетов //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 72-74 (0.25 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Илларионов В.А., Дрючин Л.К.

Разработка биографической базы данных археологов и этнографов Сибири //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 74-77 (0.5 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Костин В.С., Воронин В.Т.

Структурный анализ оружейных комплексов Ближнего и Среднего Востока и Кавказа //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-Издательский Центр НГУ, 2004, с. 78-90 (1.6 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т.

Пример исследования устойчивости кластеризации на материалах мустье Алтая //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Выпуск 7. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 91-93 (0.37 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

Археологическая теория и практика: парадоксы взаимодействия //Евразия: культурное наследие древних цивилизаций. Парадоксы в археологии. Выпуск 3. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 20-33 (1.75 п.л.).

Боровикова О.И., Булгаков С.Н., Загорюлько Ю.А., Сидорова Е.А., Холюшкин Ю.П.

Концепция интеллектуального Интернет –портала знаний для доступа к информационным ресурсам по археологии и этнографии //Проблемы управления и моделирования в сложных системах. Труды VI-Международной конференции. - Самара: Самарский научный Центр, 2004, с. 215-220 (0.75 п.л.).

Деревянко А.П., Молодин В.И., Ларичев В.Е., Медведев Г.И., Дроздов Н.И., Лаухин С.А., Холюшкин Ю.П., Маркин С.В., Шуньков М.В.

Вадим Александрович Ранов: – живая легенда Среднеазиатской археологии //Археология, этнография и антропология Евразии. №1. - Новосибирск: Института археологии и этнографии СО РАН, 2004, с. 151-152 (0.25 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бердников Е.В., Грищенко А.А.

Электронный каталог информационных ресурсов Института археологии и этнографии СО РАН //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - М.- Томск: ТГУ, 2004, с. 61-63 (0.2 п.л.).

Воронин В.Т.

Парадоксы парадигмы времени //Евразия: культурное наследие древних цивилизаций. Вып.3. Парадоксы в археологии. Выпуск 3. - Новосибирск: Редакционно-издательский Центр НГУ, 2004, с. 8-19 (1.5 п.л.).

Нуртдинов А.Н.

Реализация проектов на базе картографического сервера "MapServer" на примере ГИС-систем «Духовная культура» и «Материальная культура» //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 7. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2004, с. 45-48 (0.5 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Бауло А.В., Воронин В.Т., Нуртдинов А.Н.

ГИС "Духовная культура" обских угров //Комплексные исследования древних и традиционных обществ Евразии. - Барнаул: Алтайского университета, 2004, с. 360-362 (0.5 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.

Проблема качественного историографического анализа археологических публикаций //Шестые исторические чтения памяти Михаила Петровича Грязнова. - Омск: Омского ГУ, 2004, с. 42-44 (0.38 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С., Нуртдинов А.Н.

Современное состояние методики археологических исследований с помощью статистического анализа данных //Шестые исторические чтения памяти Михаила Петровича Грязнова. - Омск: Омского ГУ, 2004, с. 62-65 (0.5 п.л.).

ТЕЗИСЫ

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т.

Работы по созданию просопографической базы данных по археологическим интеллектуальным ресурсам Сибири //Обозрение 94-96. Siberian Anthropological Review. Обзорные результаты полевых и лабораторных исследований археологов и этнографов Сибири и Дальнего Востока в 1994-1996 гг. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2000, с. 216 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

От редактора //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.2. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 4 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Федоров С.А., Бердников Е.В.

Технология доступа к полнотекстовым базам данных ИАЭТ СО РАН из Интернет //Технологии информационного общества. Интернет и современное общество. Материалы Всероссийской объединенной конференции 20-23 ноября 2001 г. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2001, с. 228-230 (0.2 п.л.).

Марнуев П.Е., Бердников Е.В.

Геоинформационное образование специалистов-археологов: некоторые подходы //Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск: НГУ, 2001, с. 76 (0.1 п.л.).

Бердников Е.В., Марнуев П.Е.

Сетевые ГИС и их применение в задачах археологической тематики //Студент и научно-технический прогресс (Материалы XXXIX международной научной студенческой конференции, 9-13 апреля 2001 г.). - Новосибирск: НГУ, 2001, с. 42-43 (0.1 п.л.).

Марнуев П.Е., Бердников Е.В. Опыт создания гипертекстовых web-страниц для геоархеологических районов Байкальской Сибири //Историко-культурное наследие Северной Азии: итоги и перспективы изучения на рубеже тысячелетий (Мат-лы XLI РАЭСК, Барнаул, 25-30 марта 2001 г.). - Барнаул: АГУ, 2001, с. 92-93 (0.2 п.л.).

Ершов Ю.Л., Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Диев В.С., Розов Н.С., Воронин В.Т., Воробьев В.В., Микшин А.Г. Развитие проблемно-ориентированной информационной сети на базе Сибирского центра информационной поддержки гуманитарных наук, культуры и образования //Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск: НГУ, 2001, с. 89-90 (0.2 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Федоров С.А., Бердников Е.В.

Поисковая система для полнотекстовых баз данных на web-сервере САТИ ИАЭТ СО РАН //Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002, с. 682-684 (0.15 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Бауло А.В., Воронин В.Т., Луговская Ю.Д., Даутов Д.Р.

ГИС "Религиозно-мифологические представления народов Западной Сибири". - Иркутск: ИВТ СО РАН, 2002, с. 5-6 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П.

От редактора //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 5. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2003, с. 4 (0.1 п.л.).

Марнуев П.Е.

Концепция базы данных ГИС «Палеолит Северной Азии» //Культура Сибири и сопредельных территорий в прошлом и настоящем. Материалы Всероссийской (с международным участием) 43-й археолого-этнографической конференции молодых ученых. - Томск: ТГУ, 2003, с. 64-65 (0.1 п.л.).

Марчук А.Г., Холюшкин Ю.П., Загорюлько Ю.А., Воронин В.Т.

Концепция портала знаний по археологии и этнографии Сибири //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - М.-Томск: ТГУ, 2004, с. 74-75 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Фурсова Е.Ф., Воробьев В.В., Грищенко А.А.

Сайт «Этнография Сибири» как инструмент решения проблем межкультурного взаимодействия и межконфессионального согласия //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - М.-Томск: ТГУ, 2004, с. 79-80 (0.1 п.л.).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Бердников Е.В.

ГИС «Палеолит Северной Азии» //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - М.-Томск: ТГУ, 2004, с. 120 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Нуртдинов А.Н.

ГИС «Материальная и духовная культура народов Западной Сибири» //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - ТГУ: ТГУ, 2004, с. 124-125 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С., Нуртдинов А.Н., Корнюхин Ю.Г.

К методике анализа данных в археологических исследованиях //Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 32. - М.-Томск: ТГУ, 2004, с. 193-194 (0.1 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В.

Проект информационной системы автоматизации подготовки и ведения годовых научных отчетов //Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. 2004 г., Том X, часть II. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2004, с. 241-243 (0.15 п.л.).

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Нуртдинов А.Н., Ильных М.Ю.

База данных по материальной и духовной культуре ульчей //Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. 2004 г., Том X, часть II. - Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2004, с. 244-245 (0.1 п.л.).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Воронин В.Т. Ресурсы и время (социально-философский контекст). Учебно-методическое пособие. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 91 с. (5.7 п.л.).

Воронин В.Т. Динамика взаимодействий (ресурсный контекст). Учебно-методическое пособие. - Новосибирск: НГУ, 2000, с. 96 (6 п.л.).

Научное издание

**Информационные технологии
в гуманитарных исследованиях**

Выпуск 9

**Ответственный редактор
академик РАН, д-р ист. наук Ю. П. Холюшкин**

**Компьютерная вёрстка В. Т. Воронина
Обложка Е. В. Бердникова**

Подписано в печать 28.11.05

Заказ № 564

Формат 60x84/8

Тираж 200 экз.

Уч.-изд. л. 11,25

Лицензия ЛРН № 021285 от 6 мая 1998 г.

Редакционно-издательский центр НГУ 630090, Новосибирск 90, Пирогова, 2

