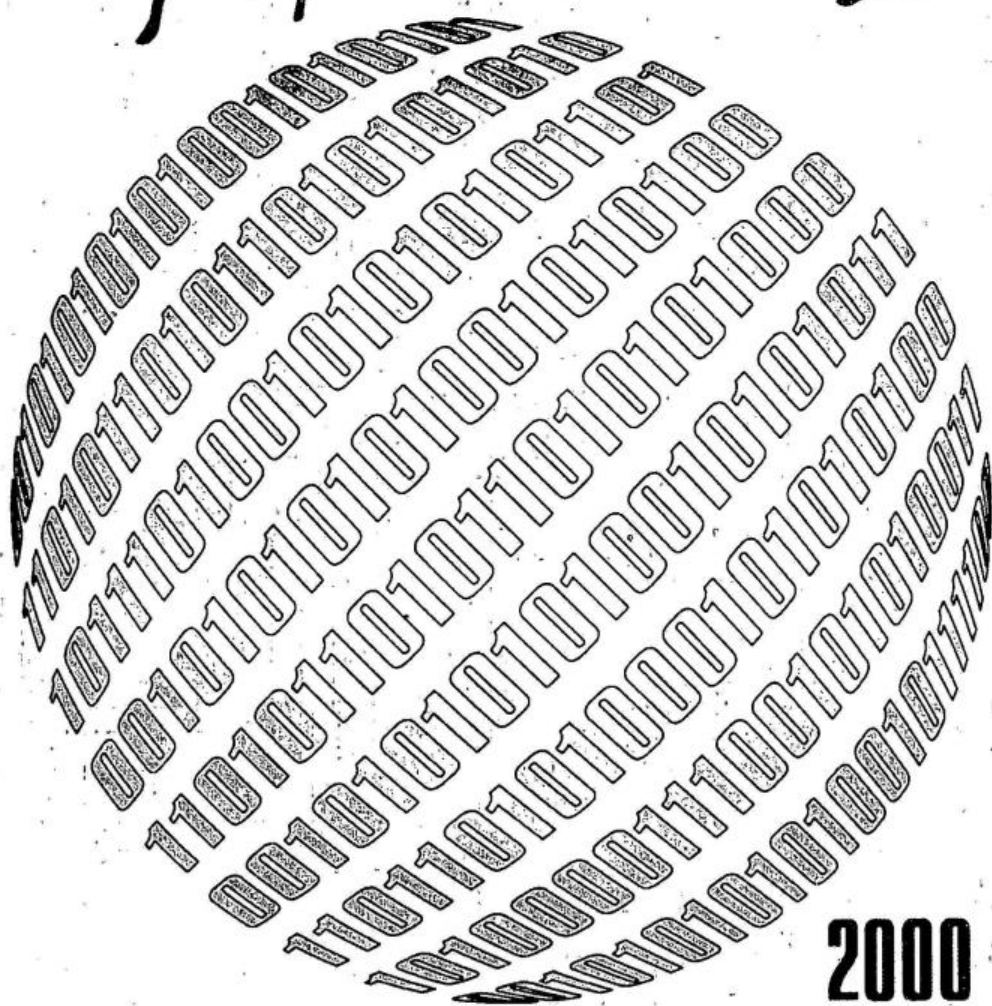


2

Информационные технологии
в гуманитарных исследованиях



2000

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Выпуск 2

Ответственный редактор
Член-корр. РАН, доктор исторических наук Ю. П. Холюшкин

Новосибирск
2000

ББК 60
И 74

Издание осуществлено по программам, утвержденным и финансируемым
Российским фондом фундаментальных исследований

**И 74 Информационные технологии в гуманитарных исследованиях:
Сборник трудов. Новосибирск: Издательство НИИ дискретной
математики и информатики. 100 с.**

В сборнике излагаются подходы к подготовке, созданию, обработке и представлению информации в гуманитарных науках. Сборник рассчитан на гуманитариев, математиков и на широкий круг исследователей, интересующихся информационными технологиями в гуманитарных исследованиях и образовании.

ББК 60

© Институт археологии и этнографии СО РАН, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	4
I. Методологические проблемы классификаций в археологическом науковедении	
Холюшкин Ю.П. О проблеме создания системных классификаций в археологическом науковедении	5
Холюшкин Ю.П. К вопросу о нумерологическом обосновании естественности построения классификационных фрагментов	15
II. Интеллектуальные ресурсы в археологии и этнографии	
Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Концептуальная модель жизненного и творческого пути ученого в науковедческих исследованиях по археологии и этнографии	19
Холюшкин Ю.П., Гемуев И.Н., Воронин В.Т., Бадмаев А.А. Статистический анализ интеллектуальных ресурсов археологов и этнографов Новосибирского научного центра СО РАН: предварительные итоги и оценки	26
Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Концепция целостности научного сообщества, основанная на единстве инвариантов социальной организации	29
III. Методы и задачи структурного анализа в гуманитарных исследованиях	
Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Статистический анализ типологических индексов мустьерских индустрий Ближнего и Среднего Востока	33
Воронин В.Т. Структурная изометрия локальных сплайнов с дополнительными узлами	46
IV. Информационные технологии и древнее искусство	
Ларичев В.Е. Хранители времени (к проблеме информационных традиций в первобытном искусстве)	56
Казаков В.Г., Хаславская Л.М., Лебедев И.А., Алексеева Т.Е., Каменский Н.В., Задорожный А.М. Археологический электронный музей "Древнее искусство Сибири"	66
Севостьянов Д.А. Опыт структурного анализа наскальных изображений	76
V. Рецензии. Хроника. Персоналии	
Тарасенко Ф.П. Некоторые проблемы формализации гуманитарных знаний (на примере археологии)	84
Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т. Сектор археологической теории и информатики: итоги пятилетия	87
Холюшкин Ю.П. Археологические ресурсы в сети Интернет	94

ОТ РЕДАКТОРА

Одним из важнейших достижений современной цивилизации на пороге третьего тысячелетия является повсеместное и широкое внедрение информационных технологий, основанных на использовании компьютерной техники и средств связи, во все сферы жизни общества. Наиболее впечатляющие успехи в этой области наблюдаются в отраслях гуманитарных наук (истории, археологии, лингвистике и др.), образования и культуры, где традиционно уже на протяжении многих тысяч лет технические средства, как воплощение инженерно-технических знаний применялись в весьма ограниченных масштабах. Очень мало до середины текущего века использовались также и развитые количественные методы.

Настоящий сборник является вторым выпуском серии научных трудов по проблемам внедрения информационных технологий в гуманитарные исследования.

Целью издания является ознакомление специалистов с результатами, достигнутыми с помощью компьютерных технологий и средств телекоммуникаций в гуманитарных науках, образовании и культуре.

Структура сборника отражает основные аспекты и направления тематики исследований, проводимых в Сибирском регионе. Большая часть статей представляет результаты работ по программам, финансируемым РФФИ или претендующих на подобные гранты в будущем.

Первый раздел посвящен проблемам, связанным с разработкой системной классификации гуманитарной науки (на примере археологии). Предполагается использование этих разработок в создании археологических и культурно-исторических баз данных.

Следующий раздел посвящен исследованию интеллектуальных ресурсов в археологии и этнографии. В основе научно-методологического подхода авторов раздела лежит идея концептуальной модели жизненного и творческого пути ученого, как одной из граней теоретико-методологического базиса, на котором строится информационная система интеллектуальных ресурсов по сибирской археологии и этнографии. Обосновывается возможность использования количественных методов в науковедческом анализе.

Третий раздел посвящен применению методов структурного анализа палеолитических объектов Ближнего и Среднего Востока и разработке алгоритмов локальных параболических сплайнов.

Особый интерес представляет раздел, посвященный проблемам искусства. Так, в статье В.Е.Ларичева предпринята попытка доказательства того, что палеоастрономия и астроархеология лишили смысла давний спор о том, где размещалась прародина астрономии и календаристики. Циклы движения светил – Луны, Солнца и пяти "блуждающих звезд", планет, с одинаковой тщательностью отслеживались жречеством древнекаменного века Западной и Восточной Европы, Урала, Западной (Малая Сяя) и Восточной (Ачинское поселение, Мальта и Бурет) Сибири. Постигания жрецов ледниковой эпохи Евразии в небесной науке стали уже тогда *общечеловеческим достоянием* и потому не могли погрузиться в забвение или вдруг исчезнуть в результате экологической катастрофы в каком-нибудь одном месте Старого Света. В следующей статье коллектива авторов предлагается оригинальный подход к развитию глобальных информационных ресурсов в области гуманитарных наук, основанный на создании многоцелевых информационных систем по различным областям научного знания, обеспечивающих пользователей как научной информацией, так и образовательными приложениями и культурологическими сведениями. Завершается раздел статьей посвященной исследованиям моторных характеристик, выявленных в изобразительной деятельности человека.

В последнем разделе публикуются критические материалы, итоги пятилетней деятельности сектора и коллекция ссылок на археологические системы и сайты, содержащиеся на WWW-сервере "Гуманитарная паутина".

Таким образом, помещенные в сборнике публикации охватывают широкий спектр теоретико-методологических и практических задач информатизации исследований в гуманитарных науках, культуре и образовании. Они призваны пробудить интерес к дальнейшей разработке проблем, указанных в выпуске.

Сборник подготовлен к печати в секторе археологической теории и информатики Института археологии и этнографии СО РАН.

Ю.П.Холюшкин **О проблеме создания системных классификаций
в археологическом науковедении**

В современной гуманитарной науке сложилось два принципиально различных подхода к систематизации — классификационный и концептуальный. Эти подходы исторически соответствуют двум последовательным стадиям исследования. При первом подходе строится структурная система понятий, в которой каждое понятие занимает определенное место. В отличие от первого подхода, при втором — делается попытка построения концептуальной системы категорий, в которой положение каждой из них не фиксировано, а определяется соответствующей содержательной теорией (Гражданников, Холюшкин, 1990: 12).

Пока нет концепции, археологи заняты поисками, раскопками, сборами и упорядочением материалов, руководствуясь при этом ранее полученными знаниями, приобретенным опытом и слепым инстинктом, в надежде, что извлеченные из полученных материалов факты дадут им обильную "теоретическую пищу". Прозревший исследователь "щурится на свет открывшихся, ему фактов", но нужны очки, а необходимых и правильно подобранных стекол еще нет и он примеряет на всякий случай очки соседей, вдруг подойдут! (Бейлис, 1983: 9). Примеров такого заимствования в археологии можно привести достаточно много. Это и гравитационные модели, и теория "центральных мест", и "рыночный принцип Кристаллэра". Для иллюстрации сказанного можно привести высказывание Ф. Плога о том, что концептуальное заимствование в археологии продолжается — "почти все археологи сейчас занимаются экологией и называют себя экологами. Термины заимствуются из экологии и общей теории систем и произносятся как библейские молитвы. Более существенно, что эти "термины часто ужасающе бесполезны" (Plog, 1973: 651). Не в этом ли причина того, что ряд западных археологов, таких как Б. Г. Тригер, С. Уилли, П. Филлипс, убеждены, что собственных археологических теорий и законов быть не может и она обречена пользоваться чужими (Клейн, 1979: 36). Такая точка зрения смыкается с достаточно широко распространенным среди естественников мнением, что законы в строгом смысле слова существуют только в физике и, возможно, в химии. Только законы физики и химии, по их мнению, являются универсальными. "Тем самым автоматическими исключается возможность разработки научных законов в биологии, зоологии, геологии, физической географии и т. д., пока не окажется возможным свести утверждения этих наук к закономерностям физики. К общественным наукам... это относится в еще большей степени" (Харвей, 1974: 97).

В свою очередь Ф. Плог считал, что "существуют публикации, в которых собрано множество закономерностей, эмпирических обобщений, законообразных утверждений, выведенных обществоведами. Они тоже являются потенциальными законами, предположениями, ожидающими дальнейшей систематической проверки" (Plog, 1973: 653). Еще более отчетливо мысль о существовании археологических законов, теорий и концепций высказывал Л. С. Клейн (1979: 39).

Однако до их открытия археологи вынуждены сооружать временные схемы. Так, ряд исследователей, в частности Г. П. Григорьев, предлагал выделять четкие искусственные критерии классификации, с помощью проверки и перепроверки которых будут со временем определены "условные типы" (Григорьев, 1972: 5-9). Этот способ построения классификаций можно назвать целевыми классификациями (Гражданников, Холюшкин, 1990: 12).

Для их построения в последние десятилетия довольно часто привлекаются большие совокупности многопараметрических данных с последующей обработкой математическими методами оптимизации по заданным критериям. Этот путь не всегда эффективен. Как писал об этом Н. Винер, для теории общественных наук, во-первых, характерна сильная взаимная зависимость между наблюдателем и наблюдаемым явлением, а во-вторых, явления, попадающие в сферу интересов гуманитарных наук, археологии в частности, определяются в зависимости от собственных интересов: они относятся к жизни, воспитанию, карьере и т. д. Вследствие этого статистические ряды, которыми они располагают при исследовании какого-либо явления, всегда остаются слишком короткими, чтобы служить основанием для правильных выводов и поэтому могут привести к мало интересным для специалиста результатам (Винер, 1968).

Как отмечал К. Леви-Строс, эти возражения совершенно неопровержимы, если их отнести к рассматриваемым Н. Винером индивидуальным исследованиям, посвященных изучению культур, при которых исследователь неспособен полностью преодолеть свою собственную культуру или же культуру, с которой связаны его методы и рабочие гипотезы, возникающие на основе определенного типа культуры (Леви-Строс, 1983: 54).

Движение сторонников целевого направления, порождающее более 90 % всех классификационных работ, представляет, по удачному выражению Ю. А. Воронина, "узкую "анализаторскую" концепцию, рассматривая простейшие объекты мира, различные преобразования матриц, объекты-свойства, заполнение их клеток и столбцов... Такого рода концепции, например, в геологии и медицине, пока не принесли ничего, кроме практических успехов, которые каждый может оценить по-своему, отнести на свой или чужой счет" (Воронин, 1981б: 21). Что касается археологии, то и здесь это направление пока мало способствует развитию методолого-теоретических представлений по конкретным задачам, хотя и красит их в современные тона.

Как писал об этом В. А. Ранов, "сторонникам новых путей в археологии не удалось пока достаточно убедительно доказать преимущество формализованных методов над старыми интуитивными приемами обработки материалов"... Так, "детально поданные формализованные данные по "археометрии" мустьерского грота Ортю практически никак не используются для окончательных историко-культурных обобщений, но вместе с тем служат превосходным информационным фоном, который может быть привлечен и для решающих заключений" (Гинзбург, Горенштейн, Ранов, 1980: 7).

Не вызывают восторга у большинства археологов и работы по созданию автоматических классификаций. Недаром И. де Госс, высмеивая ответственных за появление новых типов, нарисовал карикатуру таксономиста, разрабатывающего классификацию моркови, основанную на стадиях роста, когда можно наблюдать корнеплод, молодую морковь, морковь спелую, морковь, выдернутую из земли, морковь в пучке, ту, у которой отрезали ботву, порезанную морковь, поджаренную, съеденную и т. д. (Brézillon, 1968: 27).

По мнению Ю. А. Воронина, остающиеся менее 10 % этой толпы, "представляющие в своем большинстве "философскую" концепцию, крикливо осуждают узкий поверхностный практицизм большинства, занимаются фактически глубокими "предклассификационными" проблемами (например, созданием основ классифицирования), важность которых не вызывает сомнений (так же, как наша неподготовленность к их рассмотрению, видимо, принципиальная невозможность их рассмотрения вне конкретного материала). Такого рода концепция, например в геологии и медицине, породила у многих отвращение к методологии и глубокое убеждение, что классификационные проблемы дело безнадежное" (Воронин, 1981б: 21). В целом же, говоря о достижениях классификационного меньшинства, можно сказать лишь о том, что представители его, говоря о новом, перекрашивают старое в защитные тона целевого подхода, фактически закрепляя известные методолого-теоретические представления (Воронин, 1981б: 21).

Как отметил в свое время Ф. Плог, единственной классификацией, которая в конечном итоге оказалась полезной, является периодическая система элементов Менделеева, поскольку она "используется не потому, что физики и химики по договоренности решили использовать ее. Она используется потому, что она работает. Она предложила новое понимание структуры элементов, причин их поведения по отношению друг к другу и предсказания, что еще не открытые элементы могут и должны быть обнаружены" (Плог, 1973: 653). Другим не менее известным примером естественных или системных классификаций является марксистская периодизация истории по общественно-экономическим формациям. Признаки этих двух систем могут служить критериями системности классификации археологических понятий, а те трудности, которые испытывали и продолжают испытывать археологи в своих построениях, говорят лишь о том, что нерешенными остаются некоторые принципиальные методологические вопросы, возникающие в связи с необходимостью перехода к системному мышлению и моделированию.

Этот путь можно назвать системологическим. Он основан на использовании системного подхода к анализу понятийного аппарата и для создания так называемых естественных классификаций (Гражданников, Холушкин, 1990: 12).

Начало современному этапу исследований проблем систематизации в гуманитарных науках было положено возникновением фонологии в лингвистике. Именно фонология обнаружила конкретные фонологические системы в языке, выявила их структуру и проявила стремление к открытию общих законов, либо найденных индуктивным путем, либо выведенных логически. Таким образом в одной из гуманитарных наук удалось выявить отношения, имеющие, по словам крупнейшего представителя фонологии Н. Трубецкого, всеобъемлющий и абсолютный характер (Леви-Строс, 1983: 35). Событие такого масштаба должно было заставить

представителей смежных гуманитарных дисциплин проверить вытекающие из этого последствия и возможности распространения на факты иного порядка. При этом конечно же возникла опасность пойти по ложному пути, который заключался в формальном употреблении и механическом переносе терминов из лингвистики (фонем, морфем) в смежные науки. Примером такого переноса терминов из лингвистики в археологию могут служить работы Д. Хаймса (1970) и Д. Дитца (1967). Теоретическое обоснование такого переноса Д. Хаймс выводил из общности основных посылок обеих дисциплин, а Д. Дитц считал язык и производственную деятельность человека явлениями одной природы, сводимой к моторной активности человека. Эти методические посылки, направленные на признание различных форм социальной жизни в качестве систем поведения и являющихся некой проекцией на плоскость сознательного и обобщественного мышления, однако требуют проведения глубоких исследований, поддающихся экспериментальной проверке.

Отсюда требование создания некоего всеобщего кода, способного выразить общие свойства, присущие каждой из специфических структур, соответствующих отдельным областям (Леви-Строс, 1983: 59). При достижении указанной цели исследователя, по мнению К. Леви-Строса, окажутся в состоянии выяснить, удалось ли наиболее полно постичь природу этих структур, а также определить, состоят ли они из реалий одного типа. Как считал К. Леви-Строс, многие семиотические проблемы могли быть решены современными вычислительными машинами. "С их помощью можно было бы получить нечто, вроде периодической системы элементов, которой современная химия обязана Менделееву. Тогда нам осталось бы только разместить исследованные языки, непосредственное исследование которых еще недостаточно для того, чтобы познать их теоретически, и даже найти место для языков исчезнувших, будущих и просто предполагаемых" (Леви-Строс, 1983: 55).

Таким образом, в указанной цитате, К. Леви-Строс близко подошел к пониманию основных свойств, служащих критериями системных классификаций, разработанных в 1985 году. (Гражданников, 1985).

Первый критерий – упорядоченность (ранжированность) всех объектов по определенному критерию (критерий упорядочения). В периодической системе элементов Д. И. Менделеева критерий упорядочения – атомная масса; в системе общественно-экономических формаций – время, соответствующее уровню развития производительных сил; у К. Леви-Строса – некий всеобщий код, способный выразить общие свойства, присущие каждой из специфических структур.

Второй критерий – периодичность классификации, т. е. тот научный закон, который лежит в основе системной классификации. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева основана на периодическом законе; марксистская периодизация – на законе смены общественно-экономических формаций; у К. Леви-Строса – проекции универсальных законов, регулирующих бессознательную структуру разума, на уровень сознания и социализованной мысли.

Третий критерий – структурированность (критерий структурированности). В периодической системе – это таблица элементов, расположенных по возрастанию атомного веса; у К. Леви-Строса – структура разума, состоящая из бинарных оппозиций. Выявив эту бессознательную структуру человеческого разума путем раскрытия структуры мифов, он, по его мнению, раскрыл и структуру мира, который "за тысячи, миллионы, миллиарды лет не делал ничего другого, кроме того, что соответствует обширной мифологической системе" (цит. по Бутинов, 1983: 426). В стремлении описывать структуру этнографических явлений в терминах диалектических противопоставлений можно увидеть некоторое влияние К. Маркса и Гегеля на К. Леви-Строса.

Четвертый критерий – теоретическая обоснованность построений. У К. Леви-Строса она видится в окончательном оформлении структурной антропологии. Заслуга К. Леви-Строса заключается и в том, что он одним из первых пришел к выводу о необходимости применения к анализу структуры мифа многомерных классификаций. При этом он подчеркивал, что "продолжая сравнение вариантов (мифов), мы должны будем пользоваться столь многомерными схемами, что интуитивное представление о них станет невозможным и потребуются новые методические и инструментальные вычислительные средства. А в настоящее время вся путаница и отсутствие содержательных выводов в изучении мифологии происходит оттого, что исследователи не умеют пользоваться многомерными системами отсчета" (Леви-Строс, 1983: 196).

И, наконец, следует упомянуть еще одно условие для построения системной классификации – это уровень ее универсальности, т. е. возможности ее применения к достаточно широкому классу понятий. С этим требованием смыкается одно из сформулированных К. Леви-Стросом условий построения модели структуры, а именно, такая модель должна быть

построена таким образом, чтобы ее применение охватывало все наблюдаемые явления (Леви-Строс, 1983: 247). Об универсальности бинарных (двоичных) противопоставлений в практике этнографических и культурно-исторических работ свидетельствует их довольно частая встречаемость, например, в упоминаемых Вяч. Вс. Ивановым, описаниях сибирских шаманских бубнов; древнекитайской картине мира и др. (Иванов, 1983: 419). Утверждению представлений об универсальности дихотомических классификаций, основанных на четверичном и восьмиричном принципах способствовали также работы Лича, Нидэма, Бейдельмана, Эванса-Притчарда, посвященные исследованиям систем религии и родства, символики латеральности и оппозиции правого и левого.

В ходе этих и других исследований было установлено, что бинарная оппозиция – это способ установления двух символических средств, чьи явные противоположные качества или количества предполагают, в понятиях ассоциативных правил культуры семантическую оппозицию (Тэрнер, 1983: 36). Так, В. Тэрнером было выделено ряд типов бинарных оппозиций. Среди них для нас представляют интерес следующие:

- бинарная оппозиция иногда может возникнуть между комплексами символических средств, каждый из которых содержит систему доминантных и второстепенных символов; один из них может быть активным, а другой – пассивным (критерии определяющего влияния и мощности объема понятий) (Гражданников, Холушкин, 1990: 15);
- один из членов диады может мыслиться как производный от другого (критерии порядка следования и родовой) (Гражданников, Холушкин, 1990: 15-16);
- они могут быть похожими или непохожими, но равными по ценности (случай нестандартного классификационного фрагмента, когда элементы диады могут не различаться по критериям аналитичности – синтетичности; первичности – вторичности; частности – общности).

Конечно же дихотомические классификации не могли исчерпать всех видов первобытных форм классификаций. Да и сам К. Леви-Строс обнаружил, что у многих племен наблюдается кажущееся противоречие в описании структуры поселения. В случае с племенем бороро в Бразилии, члены одной половины племени описывали ее как радиальную, разделенную пополам между половинами. Члены другой половины описывали ее как концентрическую. По их словам, жилища одной половины вписаны в круг жилищ другой половины. Это дало К. Леви-Стросу основания для построения четкой формальной модели. Оказалось, что одна из половин, в свою очередь, делится на две половины. Поэтому вся система может описываться и как двоичная – радиальная, и как троичная – концентрическая. Два описания не противоречат друг другу, а являются дополнительными и даже переходящими; согласно их толкованию, друг в друга (Леви-Строс, 1983: 128-133).

Кроме того, В. Тэрнеру в ходе изысканий в области ритуальной символики ндембу также пришлось убедиться в том, что практически любую форму дуализма следует рассматривать как часть более широкой, трехчленной классификации (Тэрнер, 1983: 71). Рассматривая цветовую триаду "белое-красное-черное" в качестве архетипа человека в процессе переживания наслаждения и боли, В. Тэрнер приходит к выводу, что "восприятие этих цветов и осознание триадных и диадных отношений в космосе и обществе, непосредственное или метафорическое, является производным этого изначального психофизиологического опыта... Для зачатия требуется двое, и двое участвуют также в акте кормления, в борьбе и убийстве (Каин и Авель), а в формировании семьи уже участвуют трое. Множества накладывающихся друг на друга классификаций, образующих системы идеологии, которые контролируют социальные отношения, суть уже производные от этих изначальных двоих и троих, очищенные от их первоначального эмоционального фона" (Тэрнер, 1983: 102-103). Таким образом триада, по В. Тэрнеру, "это сокращенное или концентрированное обозначения больших областей психофизиологического опыта, затрагивающих как разум, так и все органы чувств, и связанных с первичными групповыми отношениями. Лишь в результате последующего абстрагирования от этих конфигураций возникают другие виды используемой человеком социальной классификации" (Тэрнер, 1983: 103). Так Тэрнером было установлено, что в некоторых "типах ритуальных комплексов могут применяться и другие типы классификации... Не существует единой иерархии классификаций, которую можно было бы рассматривать как охватывающую все типы ситуаций. Скорее существуют различные уровни классификаций, которые пересекаются друг с другом и в которых составные бинарные пары (или триадные рубрики) вступают лишь во временные связи..." (Тэрнер, 1983: 133-134). Из этого следует заключение, что указанные простые структуры при всей своей универсальности не исчерпывают всех структур, присущих первобытным формам классификации.

Для нас в приведенной цитате интерес представляет вывод Тэрнера о существовании различных уровней классификаций, пересекающихся друг с другом и наличии, пусть

временных, связей составных бинарных пар и или триадных рубрикации. Здесь, пусть интуитивно, Тэрнер подошел к проблеме не только горизонтальных внутригрупповых (диадных и триадных) связей, но и вертикальных межуровневых связей, как между диадными и триадными группами, так и между отдельными понятиями разных уровней.

Подтверждением существования иных структур могут служить, обнаруженные исследователями палеолитического искусства, общие закономерности в "синтаксисе штрихов" геометрического орнамента (Фролов, 1974: 30). В интересующем нас плане, указанные закономерности можно свести к следующим утверждениям (Фролов, 1974: 93-94):

- люди позднего палеолита в графике четко различали определенные количества одинаковых элементов и особенно часто подчеркивали некоторые количества;
- различные локальные группировки палеолитического населения использовали разные способы операций с количествами, кратными 2, 3, 5, 7;
- при таком локальном своеобразии вариантов определенно выступает устойчивость в повторении группировок, кратных 5 и 7;
- во многих случаях в сложных орнаментах, на фигурках женщин, в наскальных изображениях количественные сочетания кратные 5 и 7, явно не были конечной, главной целью, но использовались как одно из средств более сложного содержания.

А. П. Окладников, трактуя первые на Земле орнаментальные композиции из Ля Феррасси, как решающий шаг к логике абстрактных представлений, писал следующее: "Их создатель сумел преодолеть инерцию старой косности ума и хаоса ассоциаций. Он навел порядок в бурном хаосе впечатлений. Отобрал в нем то, что для него было существенно важно и выразил это существенное в абстрактной форме симметрично расположенных геометрических линий. Ясное взамен неясного и расплывчатого, порядок вместо беспорядка, логика на смену туманным ощущениям и проблескам – таков объективный смысл этого древнейшего образца орнамента" (Окладников, 1967: 101).

Как было установлено К. Леви-Стросом, индонезийские дуальные структуры, также сосуществуют со структурами, образованными из нечетного числа элементов: чаще из трех, но также из пяти, семи и девяти (Леви-Строс, 1983: 125).

Известно, что числа 1, 2, 3 и 4, дающие в комбинации 7, а так же числа 5, 6, 9 и 10 являются камнями основания оккультных космогоний.

Можно привести старую платоновскую мысль о том, что единица – это не просто единица как начало числового ряда. Она есть "семя" или зародыш всего существующего. Единица порождает сама себя и от самой себя рождается. Она есть символ всей действительности в целом. Но если она порождает собой всю действительность, то ее можно считать началом, серединой и концом всей действительности. Это число не только символизировало гармонию, порядок или добрый принцип (единого бога), оно указывает на совпадение всего существующего, даже противоречивого, в одной абсолютной единице. Это и человек, и природа и весь космос (Лосев, 1988: 220-221).

Число два выражало противоположную идею. С этого числа начиналась наука добра и зла. Все, что двойственно и противоположно единой реальности, обозначалось двойкой. Она так же выражала контрасты в природе, которые всегда двойные: день и ночь, свет и тьма, холод и тепло, сырость и сухость, заблуждение и истина, мужское и женское. Как писал Ямвлих, двоица – элемент вселенского устройства, противоположный единице и потому вступающий с нею в гармоничную связь, как материя с эйдосом. Началом бытия и вечной действительности является эйдос, а всего противоположного – материя. Если единица являет единение, то примыкающая к ней диада или двоица являет разделение. Двоица является промежуточной ступенью между множеством, мыслимым в троице, и началом, противоположным множеству, в единице (Лосев, 1988: 399-401).

Тройка, в виде треугольника, символизировала Вечное – первое совершенство, три стороны которого являлись троицей, божественной природой.

В представлениях пифагорейцев, в изложении Анатолия, тройка, прежде всего явила потенции единицы: нечетность, совершенство, соразмерность, единство, определенность. Исключительность тройки, по их представлениям состоит в том, что она является суммой двух начальных чисел и составом из них обоих. Если единица хранит в себе логос всякого числа, еще неоформленный и нерасчлененный, как бы в зародыше. Двоица есть некоторое краткое продвижение к числу, однако еще неполное ввиду ее (двоицы) близости к началу. Лишь троица делает потенцию единицы актуальной и распространенной... недаром мы пользуемся 3 для выражения множества, говоря "три тьмы"... и "трижды счастливые". Недаром и призывание мертвых совершаем по обычаю трижды. И еще: всякая сущность, протекающая в природной последовательности, имеет три определения – начало, расцвет и завершение, как бы два предела

и одну середину; и два периода, рост и угасание, как бы два промежутка (между тремя членами). Кроме того троича из единицы, двоича и самой себя образует при сложении шесть. А шесть – первое совершенное число (Лосев, 1988: 405-406).

Согласно взглядам Никомаха, троича есть первое множество... Во всяком количественном отношении бывает большее, меньшее и равное. Геометрии троича так же ближайшим образом сродни. Среди плоскостей самым первым элементом является треугольник со всеми тремя видами – остроугольным, тупоугольным и разносторонним. Три вида и у луны: растущая, полная и убывающая. Три дуги, определяющие протяженность зодиака: летний, зимний и эклиптический. И триада живых существ: сухопутные, летающие, водные (Лосев, 1988: 406-407).

Четверка символизировала человека, носящего в себе божественный принцип. Естественное приращение числа до четверицы заключает в себе, по-видимому, все, что есть в мире; вообще и по частям, и все, что есть в числе, в каждой простой природе. Исключительным и наиболее способствующим гармоничности результата является то (свойство четверицы), что во главе с ней сумма предшествующих ей чисел дает десятирицу, которая есть гномон и связь... (Лосев, 1988: 407).

Весь мир представлялся числом пять, обозначающим землю, огонь, воду, воздух и эфир (Блаватская, 1993: 101-102). Пятерица, по-представлениям пифагорейцев есть "эйдос цельного числа", поскольку в ней имеется женская четная двоича и мужская нечетная троича (Лосев, 1988: 226).

Шесть, или шестиугольник рассматривался Пифагором как символ творения, живой и одушевленный космос, душа и тело которого пребывают в вечной гармонии. Если пятерица указывает на жизненность, то есть на принцип живого организма, то шестерица указывает уже на самый организм.

Древними египтянами шесть рассматривалось как символ союза огня и воды, ессеи видели в нем печать Соломона, евреи – Щит Давида, индусы – Вишну, в России и Польше двойной треугольник рассматривался как могущественный талисман (Блаватская, 1993: 104).

Великая сила шестиугольника – который вместе с центральным мистическим знаком Свастики представляет семиричность объясняется в многочисленной эзотерической литературе.

Семерица являет собой попытку выразить не просто единораздельность космоса, как это видно в шестерице, но выразить ритмическую повторяемость отдельных периодов космоса. Иными словами, Семерица уже есть космический организм, но мыслимый уже во всех деталях своего органического строения (Лосев, 1988: 227).

Восьмирица, являясь кубом двоича, охватывает в качестве матери весь космос. Самое главное в восьмирице – это космическая всегармоничность, в то время как семерица есть есть просто наличие вообще гармоничности в космосе.

Для девятирицы из всех разрозненных представлений о ней, самой главной является является космическая активность установленного выше космического принципа гармонии.

Многогранность этих первичных структур привела к принятию самых разнообразных догм и обрядов в экзотерических церковных ритуалах. Так, они лежат в основании большинства догм христианской церкви: например, семи таинств, Св. Троицы. Воскресения, семи смертных грехов и семи добродетелей.

Приведенные данные могут быть свидетельством единого процесса первоначального познания, в котором пралогические представления формировались в неразрывной связи с представлениями о количестве, пространстве и времени.

Мы остановили внимание на указанных выше работах авторов, направление деятельности которых в области систематизации мы продолжаем, потому, что в них особенно отчетливо проявилась тенденция установить те общечеловеческие черты, которые оказались общими для первобытной научной классификации явлений природы, общества и современной науки. Их заслуги состоят не только в том, что они для рассмотрения данного круга классификаций обратились к бессознательным структурам, рассматриваемым посредством психоанализа З. Фрейда, к бессознательному характеру языковых явлений, открытым Бодуэном де Куртене, но и в установлении того, что они поддаются анализу научной мысли. Важным представляется и вывод К. Леви-Строса о том, что логика мифологического мышления так же неумолима, как и логика позитивная (научная) и, в сущности, мало чем от нее отличается. Разница не столько в качестве логических операций, сколько в самой природе явлений, подвергаемых логическому анализу... железный топор не потому лучше каменного, что он "лучше сделан". Сделаны оба одинаково хорошо, но железо – не то, что камень. Может быть, в один прекрасный день мы поймем, что в мифологическом мышлении работает та же логика, что и в мышлении научном, и человек всегда мыслит одинаково хорошо (Леви-Строс, 1983: 206-207).

Таким образом К. Леви-Строс и В. Тэрнер вплотную подошли к теоретическому решению задачи построения периодической системной классификации понятий. Они смогли уловить ряд системообразующих правил их построения и нарисовать достаточно убедительную картину взаимосвязей и взаимопереходов диадных и триадных структур, служащую действенным методологическим орудием познания. Однако создание всеобщей системы понятий и обеспечение единства разнообразных структур в рамках этой системы оказалось для них непосильной задачей.

В российской науке гипотезу о возможности существования всеобщего периодического закона в природе высказывали в первую очередь философы и социологи. Одним из первых эту гипотезу высказал И. Ф. Зубков (1985). Свой вклад в формирование некоторых структур всеобщих системных классификаций внесло так же открытие новосибирским философом Итэсем триады триад, из существования которой предсказывалось наличие пентадных классификаций. В 1985 году, одновременно с И. Ф. Зубковым, гипотезу о существовании всеобщего фрагментного периодического закона высказал и сформулировал Е. Д. Гражданников (1985). В ходе реализации этой гипотезы были построены периодическая система философских и социологических категорий, системная классификация исторических наук (Гражданников, Холмошкин, 1990).

В этих классификациях все рассмотренные понятия образовали часть пирамиды слов языка, упорядоченных по смысловому содержанию и степени общности обозначаемых понятий. С началом внедрения этого нового метода в археологию был получен инструмент, с помощью которого стало возможно решение проблем невычислительного характера, требующих переработки смысловой информации.

Однако во втором направлении пока нет еще общепризнанной терминологии, поскольку она относится к новым развивающимся областям.

Может быть поэтому в упомянутой выше малочисленной крикливой толпе целевых классификаторов появилась группа, называющей себя "меньшинством меньшинства", ее можно назвать так же группой "громче всех крикунов", с крайне негативным отношением к представителям системологического направления.

Представляя узко специализированное направление, "меньшинство меньшинства" в качестве одной из первоочередных проблем в классификационном движении видят лишь одну: переформирование толпы классификаторов в несколько соревнующихся между собой и связанных строгой жесткой внутренней дисциплиной колонн.

Рецепты предлагаемые для реализации такой программы создания теории достаточно противоречивые.

При подчеркивании спорности как организационных форм, так и основных направлений работ по созданию теории классифицирования, Ю. А. Ворониным предлагалось зафиксировать два-три главных общих направления классификационного движения в науке. Из данной установки остается не совсем понятно, на каких же главных направлениях готов, при выборе их, остановиться автор, если все основные являются спорными? В таком случае можно лишь делать предположения о том, что здесь речь шла, судя по списку цитированных работ, о программе самого Ю. А. Воронина, возглавляемого им направления и некоторых родственных им групп классификационного движения (1981б: 22-24). Организованное таким образом соревнование плохо организованного хора "крикунов", разбитого на 1-2 группы и организационно оформившейся группы "громче всех крикунов" заранее, даже при наличии разумных правил, было обречено на поражение.

В предложениях по созданию таких классификационных колонн, с одной стороны исключалось какое-либо администрирование и предлагалось, во-первых, добровольно сойтись хотя бы лет на пять, под знамена двух-трех лидеров для настоящей коллективной работы в области классифицирования, а, во-вторых, обеспечить строгую дисциплину внутри сформировавшейся колонны. Шагать в ногу в колонне, где степень свободы принятия решения, задается ритмом лидера, чей авторитет в науке непререкаем ввиду его абсолютно высокого положения в науке или на служебной лестнице, достаточно легко, поскольку существование сгруппировавшейся колонны здесь связывается лишь с необходимостью "выскребать дно котла" за высокопроизводительным лидером.

Но как преодолеть консерватизм ученых, мало уступающий, по выражению самого Ю. А. Воронина, служителям церкви, в колонне, где лидерство не является бесспорным? Выход найден: внедрение теории во многие области должно носить, по предложениям автора программы, революционный характер.

Известно, что волевые аспекты данного рецепта не отличаются особой новизной. Например, геологии, где в перерывах между конгрессами обычно принимают решения

придерживаться той или иной терминологии, до тех пор, пока не будут установлены новые. Но как писал, один из лидеров археологического классификационного движения Сибири, Г. И. Медведев, создание хотя бы одного определенного массива терминологии разовым порядком с целью придания ему законодательного ранга невозможно" (Медведев, 1981: 18).

Нам трудно было представить, а что собственно имел ввиду Ю. А. Воронин, говоря о таких революционных потрясениях в науке до тех пор, пока мы не прочитали ряд его интересных мыслей о том, что формированием этих колонн должны заняться "организаторы, способные явно зафиксировать несколько подходящих для членов Академии Наук классификационных программ, способные правильно выявлять и безжалостно отсекают всех, кто сейчас бесполезно существует около и внутри интересующего нас движения" (Воронин, 1981б: 22). "Новые инквизиторы", еще до формирования колонн и взяв, по-видимому, на себя функции организаторов, сразу объявили представления о естественных и искусственных классификациях весьма неопределенными и крайне вредными (Воронин, 1981а: 5). Так Д. И. Менделеев, по их мнению, "за счет гениальной догадки намеренно принес столько же пользы химии, сколько невольно принес вреда. Философствующие апологеты Д. И. Менделеева не сумели отделить фактическое содержание его работы от его ошибочной "реалистической" посылки и примитивной формы представления результатов" (Воронин, 1981а: 5). Указанные сомнения обоснованности периодической системы покоятся на достаточно зыбком основании, что "новым классификаторам" не удастся провести соответствующие расчеты на основе мер сходства между химическими элементами (Воронин, 1985: 51-61). Но это скорее научная проблема Ю. А. Воронина, а не Д. И. Менделеева.

Представим, что Ю. А. Воронину удалось таким образом устранить действительно готовое к соревнованию направление, избавиться от балласта, бесполезно существующего около и внутри классификационного движения. Тогда организаторам рвущихся вперед гипотетических колонн останется лишь решить проблему организации такого соревнования. Но как преодолеть отсутствие желания чтения чужих работ, из-за заблуждения, "что настоящий ученый читает только себя любимого"? Как преодолеть стремление "замолчать" новые результаты, диктуемые "ревностью" или "завистью" к сопернику по другому научному направлению? Как быть со стремлением принизить или показать несущественность полученных соперниками результатов? Как избежать искушения делить работы на "свои-чужие", приводящее к самонизолации той или иной группы?

Примером соревновательного классификационного движения в археологии и деления научных публикаций на "свои-чужие", может служить ведущийся сейчас в российской археологии внутренний спор между представителями одного классификационного направления "Алисой и Винни-Пухом". Известно, что "внутреннее" цитирование и самоцитирование работ группировок приверженцев одной школы, пусть и соперничающих по частностям между собой, часто связывается с ее угасанием. Эта тенденция достигает карикатурной формы при разложении научной школы (Хайтун, 1983: 113).

Более 15 лет прошло с момента выдвижения пресловутой программы Ю. А. Воронина. И результаты, как видно из нынешнего состояния классификаций, налицо. Не видно шествия стройных соревнующихся колонн классификаторов, нет и сформировавшейся общепризнанной теории классифицирования, зато есть организаторы "способные правильно выявлять и безжалостно отсекают всех, кто сейчас бесполезно существует около и внутри интересующего нас движения" (Воронин, 1981б: 22). Для этой благородной цели ими были "изобретены", а скорее всего заимствованы рейтинговые оценки, учитывающие не качественные характеристики научных результатов, а чисто формальные критерии их оценки.

По-прежнему, среди меньшинства царит "разброд, связанный с движением "мелкими группами и мелкими перебежками", без фиксированных общих направлений движения" (Воронин, 1981б: 19). И лишь "Алиса с Винни-Пухом" продолжают вести свой бесконечный спор, интересный лишь узкому кругу специалистов. Все получилось так, как у известного современного "реформатора": "хотели как лучше, а получилось как всегда".

Справедливости ради следует отметить, что есть исследователи, которые признают лишь естественные классификации и отрицают многопараметрические. И логика их при споре с противниками мало чем отличается от представителей многопараметрического направления.

Мы специально придали нашей полемике с Ю. А. Ворониным излишне эмоциональный характер, поскольку им была поднята важная проблема изменения структуры научного сообщества в сторону образования сгущений — научных групп, т. е. превращение индивидуальной науки в коллективную, представляющую собой важный науковедческий феномен, требующий системного изучения.

Известно, что объединение ученых в коллектив порождает нелинейное взаимодействие между ними и, как следствие, не аддитивное, а более резкое возрастание зависимости коллективного результата от усилий отдельных ученых. Поэтому системная организация научных групп приобретает особую важность при решении таких сложных междисциплинарных задач, как создание общей теории классифицирования. В таких случаях важное значение приобретает не столько поиск лидера, а имеет место проблемный подход к формированию исследовательской группы под задачу, на основе "принципа разнообразия", по которому эффективность группы, как правило возрастает с увеличением гетерогенности состава этой группы. Не жесткая дисциплина, а непохожесть мышления в сочетании с атмосферой взаимопонимания, обеспечивают целостность и сплоченность таких научных групп. Конечно предоставление полной свободы ученому может привести к отрыву от целей, ради которых была создана группа, но и излишнее декретирование его работы сильно мешает творчеству. Поэтому лидер, при разумном сочетании "гибкости" и "жесткости" в руководстве коллективом, должен прежде всего учитывать "человеческий фактор", т. е. ориентироваться не столько на саму научную проблему, сколько на людей, занятых ее решением.

Таким образом, в ходе рассмотрения проблем классификации было условно выделено два основных классификационных подхода – многопараметрический и системологический. Они, по нашему мнению, должны не исключать, не уничтожать, а взаимно дополнять друг друга.

Литература

- Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск, 1991.
- Аникович М.В. О месте археологии в системе исторических наук // Вопросы методологии истории, историографии и источниковедения. Томск, 1984: 22-23.
- Бейлис В.А. Теория ритуала в трудах Виктора Тэрнера // Тэрнер В. Символ и ритуал. М., 1983: 7-31.
- Бутин Н.А. Леви-Строс – этнограф и философ // Леви-Строс К. Структурная антропология. М., 1983: 422-467.
- Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. М.: Конкорд, 1992.
- Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М., 1968.
- Воронин Ю.А. Теория классифицирования: надежды и действительность. Препринт 314. Новосибирск, 1981а: 34с.
- Воронин Ю.А. Основные результаты по простой теории классифицирования в геологии. Препринт 315. Новосибирск, 1981б: 30с.
- Воронин Ю.А. Теория классифицирования и ее приложения. Новосибирск, 1985.
- Гарден Ж.-К. Теоретическая археология. М., 1983.
- Гинзбург Э.Х., Горенштейн Н.М., Ранов В.А. Статистико-математическая обработка шести мусульманских памятников Средней Азии // Палеолит Средней и Восточной Азии. История и культура Востока Азии. Новосибирск, 1980: 7-31.
- Гражданников Е.Д. Метод систематизации философских категорий. Новосибирск, 1985.
- Гражданников Е.Д. Метод построения системной классификации наук. Новосибирск, 1987.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Метод системной классификации археологических понятий // Проблемы археологии Степной Евразии. Кемерово, 1987: 41-43.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Метод системной классификации археологических понятий // Северная Азия в эпоху камня. Новосибирск, 1987: 3-22.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Проблемы системной классификации разделов археологии // Проблемы антропологии и этнографии. Иркутск, 1987: 16-18.
- Гражданников Е.Д., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Системная классификация разделов археологии // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. Новосибирск, 1989: 5-16.
- Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системная классификация философских оснований археологии // Актуальные проблемы методики западносибирской археологии. Новосибирск, 1989: 6-8.
- Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Место палеодемографии в системной классификации социально-экономической археологии // Исторический опыт социально-экономического развития Сибири. Вып. 1. Палеодемографические процессы в Сибири в эпоху феодализма и капитализма. Новосибирск, 1989: 3-4.
- Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системная классификация социологических и археологических понятий. Новосибирск, 1990.
- Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системное решение вопроса о статусе археологии как науки (к дискуссии о предмете археологии) // Советская археология. М. 1991, № 2: 111-114.
- Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системно-хронологическая модель антропогенеза // Методы реконструкций в археологии. Новосибирск, 1991: 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.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Методы информатики в археологии каменного века. Новосибирск, 1989.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Социологический анализ кадров археологов Сибири // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. Новосибирск, 1989: 33-43.
- Деревянко А.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Екимов Д.В. Концепция информационного центра Института археологии и этнографии СО РАН // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск, 1994: 43-51.
- Деревянко А.П., Холушкин Ю.П. Некоторые подходы к изучению закономерностей развития археологии Северной Азии // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск, 1994.
- Деревянко А.П., Холушкин Ю.П. Проблема качественного анализа археологических публикаций // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск, 1994.
- Деревянко Ю.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Екимов Д.В. Объектно-ориентированные технологии в археологических исследованиях // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. Новосибирск, 1995: 20-26.
- Деревянко Ю.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Екимов Д.В. О некоторых принципах создания экспертных систем в археологии // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. Новосибирск, 1995: 27-31.

- Деревянко Ю.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Екимов Д.В. Multimedia – археологические технологии будущего // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. Новосибирск, 1995: 32-37.
- Деревянко Ю.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Екимов Д.В. Multimedia в ее историческом аспекте // Палеохореография. Новосибирск, 1995: 8-13.
- Деревянко Ю.П., Холушкин Ю.П., Екимов Д.В. Опыт создания гипертекстовых документов по археологическим памятникам Северной Азии // Палеохореография. Новосибирск, 1995: 13-17.
- Добролюбовский А.О. О структуре объекта археологической науки // Северо-Западное Причерноморье в эпоху первобытно-общинного строя. Киев, 1980.
- Захарук Ю.Н. Археология или первобытная археология // КСИА АН СССР, 1978.
- Зубков И.Ф. Диалектика единства и многообразия мира // Очерки по диалектическому материализму. М., 1985.
- Иванов В.В. К. Леви-Строс и структурная теория этнографии // Леви-Строс К. Структурная антропология. М., 1983: 397-421, 466.
- Каменецкий И.С., Маршак Б.И., Шер Я.А. Анализ археологических источников. М., 1975.
- Клейн Л.С. Археологические источники. Л., 1978.
- Клейн Л.С. Теории в археологии // Новое в археологии Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1979.
- Клейн Л.С. О предмете археологии (в связи с выходом книги В. Ф. Генинга "Объект и предмет науки в археологии" // СА. М., 1986, № 3: 209-219.
- Клейн Л.С. Археологическая типология. Л., 1991.
- Клейн Л.С. Археологические источники. Л., 1995 (2 изд.).
- Ковалевская В.Б. К изучению орнаментики наборных поясов VI-IX вв. как знаковой системы // Статистико-комбинаторные методы в археологии. М., 1970: 144-155.
- Колпаков Е.М. Теория археологической классификации. СПб, 1991.
- Кун П. Структура научных революций. М., 1977.
- Лебедев Г.С. Археологический тип как система признаков // Типы в культуре. Л., 1979.
- Леви-Строс К. Структурная антропология. М., 1983.
- Мартынов А.И., Шер Я.А. Методы археологического исследования. М., 1989.
- 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.
- Тэрнер В. Символ и ритуал. М., 1983.
- Хайтун С.Д. Наукометрия. М., 1974.
- Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1974.
- Холушкин Ю.П. Системная классификация понятия "залежание" // Историография и источники изучения исторического опыта освоения Сибири. Вып. 1. Досоветский период. Новосибирск, 1988: 95-98.
- Холушкин Ю.П. Системная классификация объектов каменного века // Археологические памятники Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1989: 32-53.
- Холушкин Ю.П. Системная модель пространственного поведения человека // Хроностратиграфия палеолита Северной, Центральной и Восточной Азии и Америки. Новосибирск, 1992.
- Холушкин Ю.П. Системная классификация понятия "поселенческая археология" // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск, 1994.
- Холушкин Ю.П., Холушкина В.А. Методологические аспекты исследования археологических культур каменного века Сибири. // Проблемы реконструкций в археологии. Новосибирск, 1985: 23-45.
- Шер Я.А. Интуиция и логика в археологическом исследовании (к формализации типологического метода в археологии) // Статистико-комбинаторные методы в археологии. М., 1970: 8-24.
- A dictionary of terms and techniques in archaeology. Oxford, 1980: 144.
- Binford L.R. An archaeological perspective. N.Y., London, 1972.
- Binford L.R. Archaeological perspectives in archaeology. Chicago, 1968.
- Brézillon M. La dénomination des objets de pierre taillée // Matériaux pour un vocabulaire de préhistoriens de langue française. Paris, 1968.
- Brainard G.W. The place of Chronologically ordering in archaeological analysis // American Antiquity, 1951, v. 16, № 4.
- Clarke D.L. Analytical archaeology. L: Methuen, 1968.
- Dictionary of terms and techniques in archaeology // Comp.: S. Champion. N.Y: Everest house, 1980: 147.
- Deetz J. Invitation in archaeology. New York, 1967.
- Doran J. Systems theory, computer simulations and archaeology // World archaeology, 1970, 1: 289-290.
- Doran, J.E. & Hodson F.R. Mathematics and Computer in archaeology. Edinburg, 1975.
- Dunnell R.C. Systematics in prehistory. N.Y., 1971.
- For theory building in archaeology: Essays on faunal remains, aquatic resources, spatial analysis, and Systematic modeling // Ed. by Binford L.R. N.Y., 1977 - XVII: 419.
- Gardin J.-C. Archaeology and Computers: new perspectives // International Social Science journal, 1971, 23(2): 189-203.
- Hill J.N., Evans R.K. A model for classification and typology // Models in archaeology. L., 1972: 231-273.
- Hymes D. Linguistic models in archaeology // Archéologie et calculateurs. Problèmes sémiologiques et mathématiques. Paris, 1970.
- Klein L.S. Archaeological typology (BAR, IS, 153) Oxford, 1982.
- Kroeber A.L. Statistical Classification // American Antiquity, 1940, 6, № 1.
- Plog F.T. Laws, systems of law and the explanation of observed variation // The explanation of culture change: Models in prehistory. L., 1973: 649-661.
- Plog F. Systems theory in archaeological research // Annual Review of anthropology. 1975, № 4: 207-224.
- Rouse I. Analytic, synthetic and comparative archaeology // Research and Theory in Current Archaeology. N.Y., 1973.
- Salmon M.H. Philosophy and archaeology. N.Y., 1982 - XI: 203.
- Schiffer M.B. Archaeological Method and Theory, Volume 1; reviewed by T.G. Baugh in Journal of Field Archaeology // Journal of Field Archaeology, 1991, v. 18, № 4.
- Spaulding A.S. Statistical techniques for discovery of artifact types // American antiquity, 1953, v. 18, № 4: 305-313.
- Stewart J.H. Evolutionary principles and social types // Evolution of Man: Mind and Society. Chicago, 1960: 169-186.
- Symbolic and structural archaeology // Ed: 1. Hodder. Cambridge CUP, 1982: 188.
- The archaeology of contextual meanings // Ed by Hodder. Cambridge, 1987 - VII: 144. (New direction in archaeology).

Ю.П.Холюшкин **К вопросу о нумерологическом обосновании естественности построения классификационных фрагментов**

Стремление построить естественную классификацию выражает основную ценностную установку классификаторов. Такая классификация должна обладать массой достоинств: образовывать естественные классы, обладать предсказательной силой, быть всесторонней и включать в себя все, что наука знает о своих объектах (Розова, 1986: 74).

До недавнего времени были известны периодические законы в естественных науках. В первую очередь следует упомянуть периодический закон Д. И. Менделеева в химии (1869 г.) и закон гомологических рядов Н. И. Вавилова в биологии (1920 г.).

В 1985 году Е. Д. Гражданниковым была выдвинута гипотеза о существовании всеобщего периодического закона, который, по его мнению, применим для других научных дисциплин (1985).

На основе этой гипотезы им совместно с Ю. П. Холюшкиным предложен метод систематизации археологических понятий, который видится авторам универсальным, применимым для классификации понятий абсолютно всех научных дисциплин. 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 (Гражданников, Холюшкин, 1990).

В предложенной классификации предполагается перекрывание понятий, периодов. Другим достоинством предложенной классификации представляется возможность охвата классификационных понятий в целом и наглядность их представления с помощью семантических карт.

Основными процедурами, используемыми при построении этой системной классификации, являются следующие:

- составление классификационных групп;
- упорядочение по критериям первичности-вторичности, антиэнтропийности-энтропийности и общности-частности;
- проверка возможности перекрестного варьирования диадно-триадных групп;
- проверка равнопервичности позиционно-групповых понятий;
- установление внутрифрагментного смыслового соответствия;
- установление принадлежности к определенному ярусу;
- построение межфрагментных рядов первичности-вторичности;
- выявление межфрагментных аналогов и т. д.

Реализация этих процедур довольно сложна, и для ее облегчения целесообразно обратиться к методу моделирования.

Такой подход к классификации отличается несомненной новизной, поскольку предлагаемая авторами модель предполагает создание многомерной классификационной модели, построенной не на одном, а на нескольких основаниях. Кроме того, традиционные классификации предполагают построения неперекрывающихся классификаций, когда конец одного понятия служит началом второго.

Возможны два основных типа моделей классификационного фрагмента – знаковые и геометрические модели. В данном случае знаковая модель – это набор букв и цифр (индексная модель) или только цифр (цифровая модель); геометрическая модель – прямоугольник, разделенный на прямоугольные площадки (чертежная модель) (рис. 1), или набор координат этих площадок (координатная модель). Чертежную модель, на которой приведены названия понятий или их символические обозначения, будем называть семантической картой.

Возможны две основные схемы классификационного фрагмента – стандартная и нестандартная. Символически стандартная форма классификационного фрагмента может быть представлена в следующем виде: О, А, Б, 1, 2, 3, 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3А, 3Б, П, П1, П2, П3, П4, П5, где О – опорное понятие; А – первое диадное понятие; Б – второе диадное понятие; 1 – первое триадное понятие; 2 – второе диадное понятие; 3 – третье триадное понятие; 1А – первое диадно-триадное понятие; 1Б – второе диадно-триадное понятие; 2А – третье диадно-триадное понятие; 2Б – четвертое диадно-триадное понятие; 3А – пятое диадно-триадное понятие; 3Б – шестое диадно-триадное понятие; П – альтернативно-тождественное понятие; П1 – первое пентадное понятие; П2 – второе пентадное понятие; П3 – третье пентадное понятие; П4 – четвертое пентадное понятие; П5 – пятое пентадное понятие.

О					
А			Б		
1		2		3	
1А	1Б	2Б	2Б	3А	3Б
П					
П1	П2	П3	П4	П5	

Рис. 1. Семантическая карта стандартного варианта классификационного фрагмента.

Буквенно-цифровое обозначение условно называется индексом, цифровое – шифром. Индекс и шифр начинаются с букв "ВПС", что означает "Всеобщая периодическая система".

Стандартный классификационный фрагмент может быть представлен в виде семантической карты (рис. 1), которая служит геометрической моделью фрагмента.

В стандартном фрагменте каждому понятию соответствует прямоугольная площадка со следующими границами (рис. 1).

Каждое понятие может давать начало фрагменту более низкого яруса, для которого оно служит фоновым понятием, т.е. данный фрагмент охватывает площадку данного понятия, располагаясь под ней. Таким образом, геометрической моделью всеобщей периодической системы может служить трехмерное классификационное пространство, осями которого служат позиционная, ранговая и ярусная координаты.

Мерой ярусной координаты является порядковый номер яруса, начиная с вершинного понятия, которое находится на самом верхнем ярусе. На каждом ярусе может быть два (или более) слоя, образованных стандартными группами и позиционно-групповыми дихотомическими понятиями.

Согласно Е. Д. Гражданникову ярусную координату можно измерять в градусах, если принять следующие условия. Первые 100 ярусов, начиная с нулевого, будут соответствовать 99 классификационным градусам (кл. г.) в диапазоне 1-100 кл. г., т.е. на каждый ярус приблизительно по 1 кл. г., а на каждый последующий ярус будет приходиться доля градуса, в диапазоне 0-1 кл. г., уменьшающаяся в геометрической прогрессии (0.5; 0.25; 0.125 кл. г. и т.д.). Таким образом, даже при бесконечно большом числе ярусов ярусная координата не выйдет за пределы 100 кл. г. Слои внутри данного яруса при наличии позиционной дихотомии будут различаться на 0.5 кл. г.

Положение центра площадки данного понятия будут характеризовать три координаты. Куб, соответствующий позиционной, ранговой и ярусной координатам от 0 до 100 кл. г., можно назвать интеллектуальным (семантическим) пространством. Расчеты координат понятий в интеллектуальном пространстве представляют интерес для проектирования автоматизированных информационно-поисковых систем и систем искусственного интеллекта.

Положение площадки на семантической карте можно характеризовать двумя способами. Первый способ – указание верхней и нижней, левой и правой границ. Второй способ – указание позиционной и ранговой координат центра и позиционного и рангового диапазонов площадки. Второй способ более удобен, ибо позволяет легко устанавливать совпадение одной из координат центров двух площадок, что важно при анализе смысловых связей. Однако и первый способ полезен, ибо иногда необходимо учитывать полосы площадок по горизонтали или расположение одной площадки под другой, что также бывает важно при анализе смысловых связей.

Достоинством интеллектуальной карты является то, что она делает наглядными смысловые связи между понятиями. Внутри отдельного фрагмента существуют горизонтальные и вертикальные смысловые связи.

Горизонтальные смысловые связи:

- > А-Б – связь двойной группы;
- > 1-2-3 – связи внутри тройной группы;
- > 1А-1Б-2А-2Б-3А-3Б;
- > 1А-2А-3А-1Б-2Б-3Б – связи внутри диадно-триадных групп;
- > П1-П2-П3-П4-П5 – связи внутри пятиэлементной группы.

Вертикальные смысловые связи:

- > О/П – связь между опорным и альтернативно-тождественным понятиями;
- > О/А-Б – связи между опорным понятием и двойной группой;
- > О/1-2-3 – связи между опорным понятием и тройной группой;
- > О/1А-1Б-2А-2Б-3А-3Б – связи между опорным понятием и диадно-триадными понятиями;

- П/1П-2П-3П-4П-5П – связи между альтернативно-тождественным понятием и пятиэлементной группой;
- А/1 – связь между первым диадным и первым триадным понятиями;
- Б/3 – связь между вторым диадным и третьим триадным понятиями;
- А/1А-2А-3А – связи между первым диадным понятием и первой тройной группой диадно-триадных понятий;
- Б/1Б-2Б-3Б – связи между вторым диадным понятием и второй тройной группой диадно-триадных понятий;
- 1/1А-1Б – связи между первым триадным понятием и первой двойной группой диадно-триадных понятий;
- 2/2А-2Б – связи между вторым триадным понятием и второй двойной группой диадно-триадных понятий;
- 3/3А-3Б – связи между третьим триадным понятием и третьей двойной группой диадно-триадных понятий;
- А/1А – связь между первым диадным и первым диадно-триадным понятиями;
- Б/3Б – связь между вторым диадным и шестым диадно-триадным понятиями;
- А/1П-2П – связи между первым диадным и первым и вторым пентадными понятиями;
- Б/4П-5П – связи между вторым диадным и четвертым и пятым пентадными понятиями;
- 1/1П – связь между первым триадным и первым пентадным понятиями;
- 2/3П – связь между вторым триадным и третьим пентадным понятиями;
- 3/5П – связь между третьим триадным и пятым пентадным понятиями.

Всего здесь указано 57 связей. При подсчете связей наклонная черта в случае трех и более понятий рассматривалась как группа связей, состоящая из такого числа связей, каково число понятий слева от наклонной черты.

Наличие такого большого числа смысловых связей делает каждый классификационный фрагмент системой в том смысле, что это – целостное образование, содержащее информацию не только в отдельных элементах, но и в их упорядоченных сочетаниях.

Выявляя системные смысловые связи, можно проверять правильность составления любого классификационного фрагмента. На семантической карте горизонтальные связи проявляются в том, что площадки понятий образуют горизонтальные полосы, идущие через весь фрагмент. Вертикальные связи проявляются в том, что площадки располагаются друг над другом.

Семантические карты можно реально изображать только для одного фрагмента или для двухъярусной системы фрагментов. Для трех и более ярусов площадки на нижних ярусах становятся столь малыми, что с ними нельзя работать. Поэтому нужно проводить теорометрические измерения по классификационному индексу.

Совокупность классификационных фрагментов, образующих несколько ярусов, начиная с нулевого, будем называть Всеобщей периодической системой (ВПС), даже если она не содержит всех фрагментов, которые могут быть в нее включены. Каждое понятие в ВПС имеет индекс и шифр. Индекс служит для обозначения классификационных групп, шифр – для упорядочения понятий внутри системного словаря.

По индексу (и шифру) можно подсчитать теорометрические координаты. Эти координаты нужны для двух целей. Во-первых, по позиционным, ранговым и ярусным координатам устанавливаются системные связи. Во-вторых, по позиционным и ранговым диапазонам подсчитывается интеллектуальная площадь, которая может служить мерой общности понятия.

Таким образом позиционная, ранговая и ярусная координаты и мера общности понятия являются принципиально новыми количественными параметрами, которые впервые вводятся в исследовательскую практику. Они характеризуют положение понятия в смысловом мире. Становится возможным количественно измерять смысл всех понятий без исключения.

В данной публикации мы решили проверить насколько симметричной может оказаться классификационный фрагмент с точки зрения пифагорейской нумерологии и насколько причинно-следственные связи можно увязать со знаковой индексной моделью классификационного фрагмента (рис. 2).

Известно, что одним из постулатов нумерологии является утверждение, что любое многозначное число можно представить в виде однозначного, суммируя цифры, из которых состоит многозначное число. На этой основе можно также вычислить числовое значение (порядковые номера букв в современном русском алфавите).

16=7					
1			2		
1		2		3	
1	2	3	4	5	6
17=8					
18=9	19=10=1	20=2	21=3	22=4	

Рис. 2. Нумерологическое представление индексной модели семантической карты стандартного варианта классификационного фрагмента.

Так, при нумерологическом представлении индексной модели классификационного фрагмента (рис. 2) опорное понятие О имеет порядковый номер в алфавите 16, который при суммировании дает цифру 7. Это число, по представлениям пифагорейцев, мыслится как космический организм во всех деталях своего органического строения (Лосев, 1988: 227).

Диадная группа при суммировании дает: $A(1) + B(2) = 3$. Эта цифра отражает мир плоских простейших информационных структур мироздания.

Триадная группа при сложении дает сумму 6, представляющую живой и одушевленный космос, душа и тело которого пребывают в вечной гармонии (Лосев, 1988: 227).

Диадно-триадная группа при суммировании дает цифру три, символизирующую, как и в случае с диадной группой, одновременно бесконечность, единство мира и единое начало.

Альтернативно-тождественное понятие (П17) дает при суммировании цифру 8, которая олицетворяет космическую организованность как вездесущую гармонию жизни.

Наконец, пентадная группа (представляющая принцип жизни) при сложении дает число 28, которое по представлениям пифагорейцев является собой совершенное число, отражающее единообразие циклов жизненного развития.

Аналогичный результат мы получаем при сложении сумм цифр опорного понятия, диадной, триадной, диадно-триадной групп, альтернативно-тождественного понятия и пентадной группы.

Таким образом, при сложении по вертикали и по горизонтали мы получили одно и то же число – 28 с константой 147, которое прослеживается также в циклах беременности (у женщин и коров 280 дней), в биологическом разнообразии, в генетике и эмбриологии, лунном календаре, в атомарном строении вещества, строении звездных систем и, наконец, в периодической системе элементов Д. И. Менделеева (Русский алфавит..., 1998: 10).

В свою очередь 28 при сложении дает число 1.

А единица – это не просто единица как начало числового ряда. Она есть "семя" или зародыш всего существующего. Единица порождает сама себя и от самой себя рождается. Она есть символ всей действительности в целом. Но если она порождает собой всю действительность, то ее можно считать началом, серединой и концом всей действительности. Это число не только символизировало гармонию, порядок или добрый принцип (единого бога), оно указывает на совпадение всего существующего, даже противоречивого, в одной абсолютной единице. Это и человек, и природа, и весь космос (Лосев, 1988: 220-221).

Таким образом, в вершинном классификационном фрагменте возможно отражены не только гармония числовых отношений, но и фундамент природных процессов и явлений.

Литература

- Воронин Ю.А. Теория классифицирования: надежды и действительность. Препринт 314. Новосибирск, 1981а: 34 с.
Воронин Ю.А. Основные результаты по простой теории классифицирования в геологии. Препринт 315. Новосибирск, 1981б: 30с.
Воронин Ю.А. Теория классифицирования и ее приложения. Новосибирск, 1985.
Гражданников Е.Д. Метод систематизации философских категорий. Новосибирск, 1985.
Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системная классификация социологических и археологических понятий. Новосибирск, 1990.
Лосев А.Ф. История античной эстетики. Последние века. М., 1988.
Розова С.С. Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск, 1986.
Русский алфавит и единый закон Вселенной. М., 1998.

В.Т.Воронин
Ю.П.Холюшкин

Концептуальная модель жизненного и творческого пути ученого в науковедческих исследованиях по археологии и этнографии

Применяемые в современном науковедении статистические показатели и характеристики ориентированы прежде всего на выявление структурных, а не динамических свойств в исследовании научного сообщества. Более того, эти индикаторы позволяют выявлять или учитывать поведение системы в целом, или поведение отдельных объектов в ее составе. Выполнять обе эти задачи одновременно на основе сложившейся практике статистического анализа весьма сложно. В связи с этим авторами настоящей работы была предпринята попытка создания новой методологической платформы, позволяющей решать эту проблему достаточно эффективно. В соответствии с этим наши усилия в значительной мере были сосредоточены на проведении преимущественно теоретико-методологических и методических исследований, в частности, на разработке и обосновании нового для социологии и науковедения научно-методологического подхода для создания инструментария по отслеживанию, моделированию и прогнозированию динамики развития научного сообщества.

Исходя из необходимости более подробного описания результатов этих комплексных исследований, обусловленного пионерностью и существенной новизной, основное внимание в тексте настоящей статьи уделено решению первой задачи. Другие результаты освещены преимущественно в публикациях, указанных в промежуточных отчетах за 1998-1999 гг.

В основе научно-методологического подхода лежит идея концептуальной модели жизненного и творческого пути ученого, как одной из граней теоретико-методологического базиса, на котором строится информационная система интеллектуальных ресурсов по сибирской археологии и этнографии. Для построения базиса концептуальной модели в проекте были использованы научные идеи и результаты одного из основных исполнителей проекта В. Т. Воронина (Воронин, 1989; Воронин, Разумовский, Семенова и др., 1991; Воронин, 1994; Воронин, 2000). Речь идет о концепции времени как пространстве для процессов, основных положениях объектно-ресурсного подхода к исследованиям и моделированию динамики взаимодействия социальных процессов применительно к анализу функционирования научного сообщества. Центральное место в этих построениях занимает абстрактная модель процесса, в которой достаточно полно зафиксированы все его параметры и характеристики, позволяющие использовать эту модель как прототип для построения концептуальной модели жизненного и творческого пути ученого. Используя эту идею, в проекте в качестве объектов, динамику изменения которого должна отражать модель абстрактного процесса, принимается отдельный представитель научного сообщества или в его пределах поколение ровесников (или когорты), если все представители поколения или когорты имеют схожую судьбу или научную карьеру.

Концептуальной модели абстрактного процесса и основанной на этой модели концепции динамики взаимодействия социальных объектов придается четкий ресурсный контекст. В соответствии с этим контекстом под ресурсами понимаются всякого рода материальные и нематериальные условия, необходимые для реализации каких-либо процессов любой природы, если под последними понимать всякие изменения некоторых сущностей, качеств или объектов. Как указывалось ранее, в проекте в качестве процессов наиболее часто рассматривается жизненный и творческий путь исследователя. При таком понимании абстрактного процесса в его описании можно выделить иерархические уровни, исходя из его сложности.

Для фиксации одной из сторон этой сложности многие процессы целесообразно (там, где это возможно) разбивать на совокупность более простых в качестве этапов, стадий или фаз, протекающих в рамках интегрального процесса последовательно, параллельно или с некоторым сдвигом относительно друг друга. Это свойство, называемое в концепции и моделях абстрактных процессов их ветвлением, может служить основой меры их сложности. Для абстрактного

* Работа была выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 98-06-80154).

процесса можно построить, по крайней мере, четыре группы показателей, характеристик или параметров.

1. Структурно-временные характеристики:

- начало (время включения в процесс функционирования и развития системы или объекта, скажем дата рождения члена научного сообщества или дата иного события, отмечающего начало деятельности);
- продолжительность (продолжительность жизненного пути);
- структура процессов (стадии или фазы процесса, их продолжительность и временной сдвиг относительно его начала. В самой общей форме подобная структура может быть представлена некоторым графом, а точнее сетью.). Например, в структуре жизненного и творческого пути могут быть выделены стадии или фазы обучения в школе, вузе, аспирантуре и т. д., которые преодолел представитель научного сообщества, их продолжительность и смещение во времени относительно его даты рождения (или иного события, от которого начинается жизненный или творческий путь исследователя).

2. Весовые характеристики (отражают масштабы процесса):

- абсолютные – на внешнем уровне (на уровне жизненного цикла в целом; к примеру, численность поколения или когорты в составе научного сообщества);
- относительные – на внутренних уровнях (например, интенсивность или удельный вес). Применительно к научному сообществу интенсивность или удельный вес означают степень участия данного ученого (поколения или когорты) в исследовании данной научной проблемы (когда, он или они принимают частичное участие в данных исследованиях, параллельно занимаясь исследованием других научных проблем). Удельный вес целесообразно фиксировать в тех случаях, когда степень участия остается неизменной в течение стадий или фазы, в остальных случаях следует ориентироваться на интенсивность.

3. Модули перехода ("нормативы") – количественные соотношения между масштабными единицами на входе и выходе процессов (между потребляемыми и создаваемыми ресурсами). В описании динамики функционирования научного сообщества модули перехода отражают соотношение между результативностью научной деятельности относительно отдельной личности (поколения или когорты) и затраченными усилиями или ресурсами.

4. Режимы реализации, приведенные к нормализованной (нормированной) форме в виде некоторых (математических) распределений или их обобщений (например, обобщенных функций) – то, что можно назвать элементарным поведением. Режимы реализации отражают в количественной форме те изменения в состоянии объектов, которые происходят при осуществлении стадий или фаз некоторого процесса. Применительно к научному сообществу элементарное поведение может иметь различный смысл в зависимости от контекста, которым наделено содержание конкретной модели. Это может быть распределение затрат или усилий ученого в течение стадии или фазы (скажем, обучения или подготовки диссертации) или колебания в результативности его деятельности (выпуске научной продукции, подготовке научных кадров).

Разумеется, указанные выше параметры применимы к измерению и учету динамики любых сообществ и коалиций. В этом отношении научное сообщество вообще и сообщество археологов и этнографов отличается от других типов систем не только интерпретацией этих характеристик, но и их количественными значениями, которые они могут принимать. Более того, именно наряду с интерпретацией различиями в этих значениях отличаются одни системы от других.

В проекте перечисленные параметры, характеристики и показатели, привязанные к науковедческому анализу исследовательских кадров археологии и этнографии, используются в двух направлениях: 1) для доработки классификационных фрагментов и понятий, на которых строится классификационная система археологического и этнографического знания; 2) для пересмотра состава, структуры и семантики данных информационной системы по кадрам археологов и этнографов Сибири, разрабатываемой вне проекта. Применение системы указанных параметров, характеристик и показателей позволяет придать исследованиям существенно больший динамический смысл и направленность. Кроме того, с помощью этой системы удастся выстроить систему статистических индикаторов и агрегированных показателей для анализа развития научного сообщества. Возвращаясь к строению абстрактного процесса, можно выделить, по крайней мере, три уровня в его структуре:

- внешний уровень процесса – уровень жизненного цикла (биографии) ученого в целом;
- внешний уровень стадий или фаз;
- внутренний уровень стадий или фаз.

Последний уровень описывается через режимы реализации, первые два – через остальные группы показателей, параметров или характеристик процесса.

Прежде чем перейти к более подробному анализу описанных характеристик следует обратиться к исследованию динамики в целом, выделяя в ней наиболее общее свойство.

Согласно современной общенаучной парадигме (и науковедческой, в частности) при исследовании и моделировании социально-экономических процессов и развития социума в целом их динамика в большинстве случаев рассматривается как "мгновенная". Это означает, что в соответствующих подобному представлению схемах и моделях прежде всего принимается во внимание не весь процесс (например, биография, жизненный и творческий путь) в целом (от его начала до окончания), а лишь какой-то отдельный момент (мгновение, дата) в его реализации. Задача исследования и моделирования некоторого социального процесса при подобном подходе сводится к определению состояния модулируемого объекта социального или экономического мира в данный момент. Следовательно, динамика процесса развития объектов состоит в последовательной смене их состояний. Подобный подход применяется в исследовании и моделировании поведения не только социальных, но и природных и технических систем.

"Мгновенная" динамика ориентирована как правило на ресурсы разового пользования или на ресурсы длительного или многократного пользования как нечто данное в текущий момент. Концепция подобной динамики существенно сужает и обедняет смысл взаимодействия объектов и систем. Разумеется, такого рода представление о динамике не искажает картины действительного движения, которое и в самом деле можно принимать во внимание как смену состояний моделируемых объектов. Но оно фиксирует не общую картину происходящих изменений во всех ее деталях, а только некоторые, хотя и важные, черты развития.

Обычно "мгновенная" динамика "регистрирует" (фиксирует) преимущественно количественные изменения в социальной или иной системе или среде (в любом научном сообществе, в частности) в процессе их развития, ибо качественные изменения, обусловленные структурными сдвигами, сравнительно редко происходят быстро, а тем более "мгновенно". Гораздо чаще они осуществляются в течение относительно продолжительного промежутка времени.

Парадигма "мгновенной" динамики объясняется повсеместным применением научного анализа как универсального средства или инструмента познания, в соответствии с которым при исследовании сложных явлений и процессов осуществляется их разбиение на более простые составляющие и последующее их изучение изолированно друг от друга. Этот подход является традиционным также и для науковедческих исследований.

Разумеется, концепция "мгновенной" динамики не является слишком жестким ограничением для процессов познания в области естествознания и техники. Многочисленные открытия и новые факты, которыми постоянно пополняются наши научные знания в этих областях, подтверждают этот довод. Иначе дело обстоит в познании социума (общества, в том числе и социума научного), где велики не только роль отдельного человека, но и значимость контактов различных людей и их коалиций между собой, их совместной деятельности, отношений и взаимодействий.

Парадигма "мгновенной" динамики ограничивает возможности подобного целостного познания. Об этом свидетельствуют общая направленность современной социальной науки вообще и социальной философии, социологии и науковедения, в частности. В силу этого парадигма динамики, отличной от "мгновенной", относится скорее к области социальной философии и социологии, нежели к онтологии.

Будем считать, что деятельность научного сообщества складывается из деятельности ее представителей, причем подобный вклад членов сообщества (имеющий, естественно, на разных стадиях различный контекст) осуществляется в течение всего жизненного цикла. Этот вклад может рассматриваться в зависимости от ситуаций, в которые попадают представители научного сообщества, как затраты (потребление) некоторых ресурсов (например, затраты усилий и средств на обучение и повышение научной квалификации) или их отдачу (выдачу научной продукции, обучение научной смены, создание научных школ и т. д.).

Отметим, что в экономической теории и практике принято (и не принято) называть динамику, отличную от "мгновенной", лаговой (развернутой во времени). Здесь в обобщенной форме временными лагами называются всякого рода запаздывания (продолжительность, смещения или несовпадения реализации событий или процессов). Соответственно эффект запаздывания реакции системы на воздействия будем для удобства называть лаговым эффектом. Более точно, под лаговым эффектом в самом общем смысле будем понимать полную систему событий, связанных с проявлением лага (т. е. все воздействия, внутренние и внешние, на систему и ее реакции на эти воздействия с учетом временного сдвига), их учет, измерение и оценку.

Разумеется, как реакция, так и воздействие учитываются в той мере и степени, в какой они представляют для нас интерес в каждом конкретном случае, будь то наблюдение, исследование, моделирование или регулирование динамики процессов. Мы тоже будем называть подобную

динамику применительно к развитию научного сообщества лаговой и для его описания в полной мере использовать весь инструментальный аппарат.

В связи с этим следует особо подчеркнуть объектную ориентированность концепции лаговой динамики. Если в "мгновенной" динамике может рассматриваться лишь один процесс (как изменение состояния некоторого объекта реального или идеального мира, пусть даже и сложного, например, деятельность отдельного ученого или научного сообщества в целом, причем в последнем случае отдельные исследователи не выделяются), то в лаговой динамике уже действуют, взаимодействуют, живут, имеют свою "биографию" конкретные объекты и сущности, которым приписываются процессы, отражающие их поведение. При этом в структуре каждого объекта одновременно фиксируются, просматриваются или предполагаются свойства и поведение (строение и развитие) в их единстве. Подобная объектная ориентированность наиболее полно и последовательно заложена в объектно-ориентированном подходе (Object Oriented Design – OOD) (Г. Буч, 1992, 1996) – альтернативе научного анализа, разработанном в последние двадцать лет и активно применяемом в проектировании наиболее сложных объектов и систем (в первую очередь в программировании).

Теперь, используя вышеприведенный теоретико-методологический инструментарий, рассмотрим описанные выше характеристики абстрактного процесса применительно к динамике развития научного сообщества более подробно, исходя из лагового эффекта, приносимого в систему каждым процессом (жизнедеятельностью персон, поколений и когорт). В связи с этим вслед за В. Т. Ворониным сделаем четыре важных замечания и ряд связанных с ними соглашений.

1. На характер и величину запаздываний, возникающих в процессах (жизнедеятельности), оказывают влияние следующие факторы:

- продолжительность цикла (жизненного пути). Чем продолжительнее лаговый цикл (цикл жизнедеятельности), тем большим может быть его вклад в лаговый эффект системы. Разумеется, цикл нулевой продолжительности лаговый эффект не вызывает;
- вес (или масштаб), с которым процесс включается в динамику системы (для научного сообщества численность поколения или когорты, начинающих свой жизненный цикл). В дальнейшем вес будем называть его мощностью. Будем считать, что мощность определена (заранее известна или каким-либо образом задана) на весь период реализации процесса и в течение ("жизненного") цикла изменяться или оставаться неизменной. Очевидно, чем больше мощность цикла, тем выше его вклад в общее запаздывание в системе. В частности, при постоянной нулевой мощности цикл никак себя не проявляет и, таким образом, не вызывает никакого лагового эффекта. Уместно также рассматривать единичный цикл – цикл с постоянной единичной мощностью. В качестве единичного цикла в динамике научного сообщества может рассматриваться жизнедеятельность отдельного его индивидуума;
- запаздывание или опережение начала цикла относительно некоторой вполне определенной точки отсчета времени – фиксированной или условной. Примером фиксированной точки может служить календарная дата, примером условной – начало или конец планового или прогнозируемого периода. Зная это запаздывание (временной сдвиг), а также момент времени, относительно которого оно исчислено, можно установить точное время включения цикла в систему. Обычно в динамике развития и функционирования объектов просматривается некоторый, вполне определенный конечный промежуток времени. Может оказаться, что из-за чрезмерной задержки (чрезмерного опережения) цикл не может проявить своих лаговых свойств в этот период, так как начало (конец) цикла выходит за конец (начало) промежутка. Кроме того, в силу своей продолжительности или позднего или раннего включения некоторые циклы могут лишь частично попадать в указанный промежуток и, следовательно, лишь частично доставлять системе лаговый эффект. Применительно к научному сообществу это означает, что в его динамике могут принимать участие только реальные лица. Интегральный лаговый эффект в функционировании и развитии социальных систем в некотором временном промежутке может учитываться двояко: в расчете на некоторый определенный момент из этого промежутка и за весь промежуток. В первом случае производится моментная оценка интегрального лага, во втором – интервальная. Во многих случаях деятельность людей может рассматриваться, с одной стороны, с точки зрения затрат усилий и средств, которые для этого нужны, и с точки зрения результатов (эффекта), которые ее сопровождают, с другой. Соответственно и интегральный лаговый эффект может в этих случаях оцениваться двояко: как затраты ресурсов на жизнедеятельность и как эффект от ее реализации, который можно рассматривать как некоторую форму ресурсов. В остальных случаях деятельность не получает ресурсной оценки. Этими соображениями определяется круг агрегированных индикаторов развития социальных систем, включая и научные сообщества;
- запаздывание, возникающее внутри цикла, которое зависит не только от продолжительности, но и от внутренней структуры (строения) цикла.

2. Для многих процессов и циклов характерно ветвление, обусловленное их разбиением на отдельные стадии, или фазы, протекающие последовательно, параллельно или с некоторыми сдвигами относительно друг друга. Исходя из этого положим, что всякий цикл представляет собой множество подциклов, продолжительность которых не превышает продолжительности цикла и границы которых не выходят за его пределы. Общее запаздывание внутри цикла складывается из запаздываний входящих в него подциклов. Это характерно и для жизнедеятельности членов научного сообщества, в биографии которых в зависимости от целей исследований могут быть выделены отдельные этапы, скажем, обучения и воспитания, период

творческой деятельности, период участия в воспитании научной смены и т. д. Запаздывание, возникающее в отдельном подцикле, зависит, так же как и в самом цикле, от его продолжительности, веса (с которым он, подцикл, включается в лаговый цикл), задержки его начала относительно начала цикла и запаздывания внутри подцикла. По аналогии с весом цикла назовем вес подцикла его мощностью и будем считать, что мощность определена на весь период реализации подцикла, причем может изменяться по ходу подцикла или оставаться неизменной. Абстрактно мощность подцикла можно истолковывать как долю мощности цикла, в которой реализуется лаговый эффект внутри подцикла. Аналогично единичному циклу назовем единичным подцикл с постоянной единичной мощностью. Для единичного подцикла вся мощность цикла "участвует" в образовании лагового эффекта в подцикле. Применительно к научному сообществу это означает, что все члены поколения или когорты проходят эту стадию. В нулевом подцикле (когда ни один из представителей одного и того поколения или когорты в реализации этапа участия не принимает) мощность цикла вовсе не "участвует", и, следовательно, лаговый эффект не образуется.

3. Кроме перечисленных выше характеристик, определяющих лаг подцикла, целесообразно включить в их состав удельный лаговый эффект (удельный лаг) подцикла — его лаговую отдачу в единицу времени в пересчете на единицу мощности цикла. Здесь учитывается тот факт, что воздействие на какую-либо систему и ее реакция на них могут быть не только разделены во времени, но и качественно различаться между собой. "Щелкни кобылу в нос — она махнет хвостом", — сказал Козьма Прутков, как бы подчеркивая ту истину, что не всякое следствие бывает адекватным или эквивалентным вызвавшей его причине.

Для того чтобы увязывать воздействия на некоторую систему и ее ответную реакцию на них в рамках единой схемы или модели, обычно используется специальное звено (передатчик), с помощью которого устанавливаются "пропорции" между масштабами причины и порождаемых ею следствий. Как правило, подобные "пропорции" представляются в модели в виде некоторых коэффициентов, фиксирующих соотношения между входом в систему и выходом из нее. В цикле такими показателями или коэффициентами служат модули перехода подциклов, характеризующие относительную "производительность" цикла на отдельных стадиях или фазах его реализации. Очевидно, при прочих равных условиях чем выше удельный лаг подцикла, тем больший масштаб запаздывания наблюдается, тем значительнее проявляет себя подцикл в составе цикла и, соответственно, цикл в системе.

В научном сообществе модуль перехода может иметь многообразие форм, которые принимает причинно-следственная взаимосвязь (скажем, в одном случае — это соотношение между затратами на подготовку специалистов и их продуктивностью в период творческой активности их в качестве исследователей, в другом — соотношением между достигнутым уровнем научно-педагогической квалификации и количеством учеников и последователей и т. д.).

Модуль перехода может единым для всех подциклов. В этом случае он выносится "за скобки" (т. е. из состава характеристик подцикла) и становится характеристикой всего цикла.

4. Запаздывание внутри подцикла должно отражать его внутреннюю структуру. Это означает, что должна учитываться не только продолжительность временных промежутков, отделяющих различные моменты внутри подцикла от его начала, но и вес, с которым эти моменты включаются в подцикл. Математически такое запаздывание описывается некоторым распределением (или обобщенной функцией), определенном на временном промежутке, равном продолжительности подцикла (стадии процесса). В данном случае вес каждого момента можно интерпретировать как некоторое значение признака, которым характеризуется развитие элемента или подсистемы на некоторой стадии или фазе функционирования системы.

Используя приведенные характеристики, всякую динамику можно представить как некоторую совокупность циклов, нанизанных на ось времени своим началом. Точка на этой оси, в которой подвешивается каждый лаговый цикл, задается его задержкой как "датой" включения в динамику системы и фиксирует соответственно начала абстрактного процесса. Следовательно, лаговый эффект в подобной системе образуется за счет совместной "работы" всех задействованных циклов (всех реализующихся процессов).

С учетом этих замечаний общая форма образования лагового эффекта в динамике развития систем характеризуется четырехуровневой структурой.

На верхнем, четвертом уровне учитывается лаговый эффект в системе в целом. Он складывается из лагов, возникающих в отдельных циклах. На этом уровне динамика системы воспринимается как частично упорядоченная (по дате включения) последовательность из множества циклов. При этом вневременная структура системы определяет сложность их строения, а различия циклов, их дифференциация усложняют динамику системы, усиливают неравномер-

ность ее развития и отражают динамический контекст. В этом смысле динамика функционирования научного сообщества на четвертом уровне складывается из деятельности научных поколений и смен.

На третьем уровне рассматривается лаговый эффект в каждом отдельно взятом цикле (на уровне поколений и смен в целом). Он складывается из запаздывания или опережения начала цикла относительно некоторой важной для системы точки отсчета времени и запаздывания, возникающего внутри цикла.

На втором уровне фиксируется лаговый эффект внутри цикла как результат совместной "работы" составляющих его подциклов. В каждом подцикле запаздывание разделяется на сдвиг начала подцикла относительно начала цикла и запаздывание внутри подцикла, представленное в интегральной форме.

Наконец, на нижнем, первом уровне регистрируется лаговый эффект внутри подцикла.

Между вторым и третьим, а также между третьим и четвертым уровнями можно выделить, по крайней мере, еще по одному промежуточному уровню. В первом случае это означает, что ряд подциклов может объединяться в рамках цикла в отдельные подсистемы. Во втором – ряд циклов может объединяться тоже в отдельные подсистемы, но уже в рамках системы. Из этого следует, что четырехуровневая структура образования лагового эффекта (т.е. динамики системы) является простейшей для его общей формы проявления.

В реальных условиях исследования, моделирования или регулирования динамики развития социально-экономических и иных объектов и систем могут рассматриваться не только общие, но и частные формы проявления лагового эффекта, для которых совсем необязательно выделять все четыре уровня одновременно.

Очевидно, отключение одного или нескольких уровней в иерархии строения динамики системы влечет за собой существенное упрощение динамики ее объектов. И, разумеется, существуют естественные границы подобного упрощения, за пределами которых лаговый эффект исчезает, становится неуловимым или сводится к наиболее примитивным формам (например, к единичному запаздыванию).

Нетрудно показать, что любая динамика, даже "мгновенная", не может быть представлена одним-единственным уровнем. Требуются, по крайней мере, два "этажа" в отражении динамики объектов или системы, чтобы фиксировать изменения в течение некоторого промежутка времени если не в их структуре, то хотя бы в их состояниях.

Каковы же последствия "отключения" отдельных "этажей" из четырехуровневой структуры динамики систем?

Предварительно отметим, что третий "этаж" (уровень цикла) всегда должен присутствовать в структуре динамики системы, так как во всех наших рассуждениях динамика развития всегда представляется как некоторое множество процессов (некоторая последовательность циклов).

Если "отключен" верхний уровень, то это означает, что динамика рассматривается только на примере одного цикла на промежутке времени, ограниченном его продолжительностью. В этом случае рассматривается "история жизни" одного-единственного объекта или объектов-близнецов, правда с довольно сложной судьбой (если остальные три уровня строения динамики сохраняются).

При отсутствии нижнего (первого) уровня лаговый эффект внутри подцикла усредняется за счет придания всем моментам и интервалам из временного промежутка, на протяжении которого реализуется подцикл, одинакового, равного веса. Этим самым предполагается, что лаговый эффект внутри подцикла имеет равномерное распределение.

Наконец, если опущен второй уровень, то сетевая структура цикла принимает вырожденную, тривиальную форму, при которой в его строении выделяется единственный подцикл. Последний имеет единичную мощность, нулевую задержку и продолжительность цикла.

Комбинирование уровней и варьирование степени детализации характеристик лага на них позволяют выбирать наиболее подходящие типы запаздывания. В частности, для сравнительно простых с точки зрения динамики исследовательских и управленческих задач некоторые уровни могут отсутствовать, а характеристики динамики на остальных "этажах" иметь упрощенную, усредненную форму.

Нетрудно интерпретировать комбинирование уровней и варьирование степени детализации характеристик лага применительно к научному сообществу. Нужно лишь отметить, что система лаговых характеристик и возможность их использования в разнообразных комбинациях и сочетаниях, иерархиях и уровнях представления динамики социальных объектов и систем существенно усложняют и в то же время детализируют эти формы, придавая им более четкий смысл. Кроме того, применение подобной системы позволяет построить более гибкую и

интуитивно понятную систему динамических индикаторов, по которым может отслеживаться и исследоваться динамика социальных систем на всех уровнях ее представлений.

Необходимо отметить, что качественные скачки в развитии лаговых систем обуславливаются сменой несхожих циклов. Другими словами, подобные скачки возникают в тех случаях, когда на смену выбывающих "поколений" приходят качественно новые "поколения". "Новизна" может быть обусловлена, например, появлением новых стадий в циклах, изменением сроков "включения" их во временное пространство и продолжительности их реализации, новыми формами протекающих изменений и т. д.

Детальное описание концептуальной модели жизненного и творческого пути исследователей, описанное в вышеприведенном тексте настоящей статьи, позволяет не только более выпукло показать спектр проблем, на решение которых направлена исследовательская программа проекта, но и предоставить для многих из них необходимые идеи, концепции и подходы. В этом отношении концептуальная модель естественным образом вписывается в общие рамки проекта и служит одной из наиболее важных компонент, являющихся теоретико-методологической основой для разработки инструментария и технологии исследования динамики функционирования научного сообщества археологов и этнографов.

В предстоящем тысячелетии научные кадры будут, несомненно, представлять собой наиболее ценный ресурс в развитии человеческой цивилизации. Разумеется, развитие фундаментальной науки определяет рамки и важнейшие направления научно-технического прогресса в области техники и технологии. Однако еще большее значение приобретает фундаментальная наука в области культуры и цивилизации в буквальном смысле слова. Здесь особое значение имеют гуманитарные науки, в первую очередь история, археология и этнография, объекты исследования которых восходят к истокам цивилизации на земле. Поэтому научный выход здесь определяется не только собственно научной деятельностью, закономерностями функционирования научного сообщества, его масштабами, квалификацией, возрастными характеристиками, расходами финансов на науку.

Большое значение имеет взаимодействие членов научного сообщества, их научная карьера, организация и становление научных школ, формирование и распространение научного знания и другие моменты, не актуальные в естественно-научной среде. Поэтому вопросы перспективного планирования подготовки научных кадров, исследование их динамики, квалификации и других показателей, характеризующих научных работников, представляет несомненный интерес при оценке конечных итогов результативности научной деятельности. Как уже отмечалось в науковедческих работах, особенность перспективного планирования и прогнозирования квалификационной и должностной структуры научных кадров связана с тем, что "кадровая составляющая" научно-технического потенциала изменяется медленнее всех остальных и является наиболее устойчивой. Эта устойчивость обусловлена устойчивостью ее динамических параметров и характеристик, рассмотренных выше. Это подтвердил и проведенный участниками проекта статистический анализ собранных данных, результаты которого частично приведены в подготовленных публикациях по проекту. Концептуальная модель жизненного и творческого пути, в структуру которой эти характеристики встроены, должна поэтому служить теоретико-методологической основой, интегрирующей науковедческие исследования. На этой основе участниками проекта существенно дополнена и приведена в соответствие с моделью система статистических индикаторов динамики развития научного сообщества сибирских археологов и этнографов, классификационная система археологического и этнографического знания, состав и структура данных разрабатываемой вне проекта информационной системы по интеллектуальным ресурсам. Таким образом, созданы необходимые заделы, условия и предпосылки для успешного завершения проекта в целом в 2000 году.

Литература

- Воронин В.Т. Динамика социально-экономического развития: анализ временных лагов. Новосибирск: Наука, 1989.
Воронин В.Т., Разумовский О.С., Семенова Н.Н. и др. Методологические проблемы оптимизации в науке. Новосибирск: Наука, 1991.
Воронин В.Т. Время – пространство для событий (социально-философский аспект) // Гуманитарные науки в Сибири. 1994. № 1. С. 20–25.
Воронин В.Т. Ресурсы и время (социально-философский контекст). Новосибирск: Изд-во НГУ, 2000.

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

Статистический анализ интеллектуальных ресурсов археологов и этнографов Новосибирского научного центра СО РАН: предварительные итоги и оценки*

В статье подводятся итоги предварительного статистического анализа структуры и движения кадрового состава исследователей - археологов и этнографов Новосибирского научного центра СО РАН (ННЦ). В анализе выделены два аспекта исследований: исторический и структурный.

В историческом аспекте проанализированы два направления развития объекта исследования: история формирования и развития сибирского сообщества археологов и этнографов на протяжении века; анализ динамики квалификационного состава исследователей этого профиля в ННЦ за двадцатилетний период. Структурный анализ проведен на основе обработки данных анкетного обследования археологов и этнографов ННЦ.

Исследования включают анализ наиболее значимых характеристик и показателей: квалификационный состав; место получения высшего образования; распределение по полу и возрасту; возраст на момент защиты кандидатской диссертации; возраст на момент защиты докторской диссертации; руководство дипломными работами; научное руководство аспирантами и соискателями; научное руководство защитой диссертаций; распределение защит кандидатских диссертаций по годам; генеалогическое дерево школы А. П. Окладникова.

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 - расходами на науку. Поэтому вопросы перспективного планирования подготовки научных кадров, исследование их динамики, квалификации и других показателей, характеризующих научных работников, представляет несомненный интерес при оценке конечных итогов результативности научной деятельности.

Как уже отмечалось в науковедческих работах, особенностью перспективного планирования и прогнозирования 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 - 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, Андреева, Фелингер).

Интерес к исследованию этой проблемы в археологии и этнографии возник сравнительно недавно и первые попытки таких исследований носили разведочный характер. Их можно считать отправной точкой для дальнейшей работы в этом направлении. В работе использованы разные подходы и опробованы различные модели науки. Обобщенный анализ результатов проведен на основе обработки данных базы знаний по кадрам археологов и этнографов Новосибирского научного центра, созданной на основе учетно-анкетных данных. Первоначально данные из 64 анкет, достаточно полно отражающие разнообразные аспекты научной деятельности и связанные с ними социально-демографические вопросы, были введены и просчитаны средствами пакета SPSS. Одним из важнейших факторов, во многом определивших развитие академической археологической и этнографической науки в Сибири, было создание Сибирского Отделения АН СССР и переезд на постоянную работу в Сибирь одного из лидеров советской послевоенной археологии А. П. Окладникова. Во второй половине 50-х годов он, так же, как и М. М. Герасимов, возглавил археологические исследования в зонах затопления Иркутской и Братской ГЭС. В ходе этих исследований им было выдвинуто и проработано немало научных идей и гипотез, позволивших приступить к обобщению немногочисленных и разрозненных фактов по ранней истории охотников и рыболовов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Одна часть учеников А. П. Окладникова, оставшаяся в Ленинграде, избрала зоной интересов бассейн р. Енисей. Другая же, усиленная специально подготовленными выпускниками сибирских университетов и педагогических вузов, сосредоточила свои усилия на изучении древних культур Северной Азии и Дальнего Востока, а не только

* Работа была выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 98-06-80154).

одного лишь енисейского бассейна. Постепенно эта поросль последователей А.П.Окладникова в свою очередь подготовила новое поколение исследователей сибирской древности. Таким образом возник и укрепился мощный отряд сибиристов, широко развернувших комплексные исследования на гигантской территории от Урала и до Тихого океана и от Северного ледовитого океана до пустынь Центральной Азии включительно. Успешному развитию сибирской археологии и этнографии способствовала организация в Новосибирске Института истории, филологии и философии СО АН СССР, первым директором которого стал академик А. П. Окладников. Среди ученых, приглашенных А. П. Окладниковым для работы в Институте, была и выдающийся сибирский ученый Г. И. Пелих. Она возглавила группу (впоследствии сектор) этнографии Сибири.

Создание Института позволило достаточно быстро подготовить и издать при участии археологов, историков и этнографов обобщающий многотомный труд "История Сибири". В этом издании, в частности, были подведены итоги изучения древних культур азиатской части России, как они представлялись взгляду сибирских исследователей к началу 70-х годов. Новой важной вехой в истории сибиричества стало выделение из института истории, филологии и философии СО РАН института археологии и этнографии в качестве самостоятельного научного подразделения. Сложившийся здесь коллектив исследователей теперь представлен специалистами разного профиля: археологами, антропологами, этнографами, геологами, почвоведом, палеонтологом, палинологом, реставраторами и математиками. Подобный симбиоз специалистов существенно увеличивает вероятность возникновения в их среде оригинальных и плодотворных идей. В 1998 году исследования ограничили анализом кадрового потенциала сибиристов лишь только по археологам и этнографам Новосибирского научного центра. Из числа заполнивших анкеты в 1998 году насчитывалось 70 научных сотрудников, работающих в Новосибирске и специализировавшихся в области археологии, этнографии, четвертичной геологии и палеонтологии. Среди них имеется два академика и академик РАН, 6 заслуженных деятелей науки Российской Федерации. Ученую степень доктора наук имели 17 человек (24,3 %) и степень кандидата наук – 38 человек (54,3 %), ученых без степени – 15 человек (21,4 %). Что можно сказать о данной структуре – является она "хорошей" или "плохой"? Ответ о том, хороша или плоха данная структура, дает анализ внутренней специфики, динамики развития кадров археологов и этнографов при внешнем сравнении. Отметим, что в 1983 году из специалистов указанных профилей в ННЦ было докторов – 5, кандидатов – 19, без степени – 21, всего 45 человек. Соответственно среди опрошенных в 1993 году оказалось 12 докторов наук, 29 кандидатов наук, 24 научных сотрудника без ученой степени, всего – 65 человек. Для внешнего сравнения привлечены данные, имеющие 20-летнюю давность (Романов, Андросова, Фелингер). Согласно им уровень квалификации новосибирских археологов и этнографов по критерию наличия ученой степени близок к среднему уровню квалификации всех научных сотрудников сибирской академической науки, несколько превышая последний. Рассматривая процесс в динамике, можно заметить, что за десять лет, прошедших с момента первого анкетирования, количество археологов и этнографов в ННЦ увеличилось на 20 человек, т. е. на 44 %. В среднем ежегодный прирост составлял 2 человека в год, что на 0,3 выше показателя предшествующего периода. За этот период число докторов наук увеличилось в 2,4 раза, кандидатов наук – более чем в 1,5 раза. Другими словами, за этот период качество состава археологов и этнографов возросло примерно в 1,7 раза. При этом во всей структуре научных кадров доля докторов наук увеличилась на 7,4 %, кандидатов наук – на 2,4 %, а доля ученых без степени соответственно уменьшилась на 9,8 %. За последующие пять лет (к концу 1998 года) эта тенденция заметно усилилась, причем не столько в количественном, сколько в качественном отношении. Так, доля докторов наук составила уже 24,3 %, кандидатов – 54,3 %, в то время как доля ученых без степени снизилась с 36,9 % до 21,4 %. Относительный (в процентах к 1993 году) прирост докторского корпуса составил 5,8 %, а кандидатского 9,7 %, в то время как доля научных сотрудников без степени существенно упала (на 15,5 %). За весь период существования академической структуры археологов и этнографов Новосибирска ее научные сотрудники имели в основном университетское (65,7 %) и высшее историко-педагогическое образование (22,9 %). Значительный интерес представляет характер комплектования кадрами. Начиная с конца шестидесятых годов, научный персонал кадров археологов и этнографов ННЦ комплектуется преимущественно за счет выпускников сибирских высших учебных заведений (прежде всего за счет вузов Новосибирска – 51,2 % и других сибирских городов – 24,6 %). На долю же специалистов, закончивших западные вузы (Московский, Ленинградский и Уральский университеты), приходится всего лишь около 11,4 %. Еще меньше доля выходцев из южных районов СССР (менее 2 %). Эти данные свидетельствуют о том, что теперь Сибирь уже может полностью обеспечить сама себя научными кадрами. Наиболее интересной общая

характеристика кадрового состава археологов и этнографов представляется с точки зрения его социально-демографической структуры, прежде всего в отношении пропорций половозрастных групп. Среди научных сотрудников доля женщин за последние пять лет возросла с 18.1 % до 26.8 %. Это примерно в 1.2 раза ниже среднего по Сибирскому отделению Академии наук. Приблизительно такой же является доля женщин с ученой степенью (в том числе степени доктора наук – 9.1 % и кандидата наук – 24.3 %). Средний возраст женщин – археологов и этнографов – на момент анкетирования составлял 40 лет. Мужчины – археологи и этнографы – в среднем на два года старше коллег прекрасного пола. Средний возраст всех научных работников, специализирующихся в области археологии, по данным анкетирования в 1993 году составил около 40 лет (на два года выше, чем в среднем по Сибирскому отделению АН СССР в 1979 году), в 1998 году этот возраст снизился до 36 лет и оказался на 1 год ниже среднего по СО РАН. Этот факт свидетельствует о том, что при общей тенденции старения кадров в науке проблема своевременного привлечения молодежи в археологию решается сравнительно неплохо. В пользу этого говорит и то, что если в 1983 году средний возраст исследователей без ученой степени среди археологов составлял 37 лет, то за прошедшее двадцатилетие произошло существенное омоложение. Так, в настоящее время средний возраст исследователей этой группы уже составляет 34.5 года. Кроме того, средний возраст докторов наук составляет 53 года, т. е. на 2 года меньше. Почти на три года "помолодели" кандидаты наук. Теперь их средний возраст году составил 39.2 года. Таким образом Институт археологии и этнографии СО РАН, где сосредоточены основные кадры археологов и этнографов, за прошедшие годы не только преодолел негативные тенденции, но и несколько улучшил свои показатели, несмотря на общее ухудшение положения науки в стране. Рост экономических трудностей ставит проблему закрепления и сохранения научных кадров, особенно в условиях ограниченного прироста. Поэтому представляют интерес данные о том, по каким причинам, в какие районы страны, уходят увольняющиеся научные сотрудники. В 1993 году из института уволились три научных и четыре старших научных сотрудников, в том числе 6 кандидатов наук. Мотивы увольнения практически у всех увольняющихся совпали: ухудшение материального положения. Лишь один из уволившихся повысил свой статус и занялся более близкой тематикой. Пять сотрудников со степенью кандидатов наук ушли в коммерческие структуры. Из них один в последующем вернулся. Характерным является специализация указанных сотрудников по дальневосточной тематике. Средний возраст уволившихся кандидатов наук равен 38.5 годам, что несколько ниже среднего возраста работающих кандидатов наук. Средний стаж их работы в институте на момент увольнения составлял 16.5 лет. Указанные данные подлежат более глубокой оценке, чем это делается в настоящей работе, так как причины ухода вряд ли могут быть объяснены чисто материальными мотивами. После 1993 года лишь два научных сотрудника уволились из института: ушли на преподавательскую работу. Причина того, что сотрудники института не покидают его стен, состоит, видимо, в том, что профессиональные склонности оказались доминирующими при выборе ими дальнейшего жизненного пути.

Значительный интерес представляет так же характер комплектования и обучения научных кадров, начиная со студенческой скамьи. Из числа работающих в ННЦ археологов и этнографов 52 человека защищали дипломные работы по археологической и этнографической тематике. Как показали расчеты при обработке анкет, распределение интересов соискателей и аспирантов по характеру интересов во временных периодах достаточно равномерно.

Руководство соискателями ученой степени осуществляли ученые высокого научного статуса. В 38 % случаев аспирантами и соискателями руководили академики АН СССР и в 34.9 % доктора наук.

К 1994 году наибольшее число кандидатов наук из числа сибирских археологов было подготовлено академиком А. П. Окладниковым (15), академиком А. П. Деревянко (9), по 5 аспирантов было подготовлено академиком РАЕН В. Е. Ларичевым и д.и.н. Р. С. Васильевским. Несколько меньше – 4 кандидата наук было подготовлено академиком В. И. Молодиным. За последующие пять лет академиком А. П. Деревянко подготовлено еще 8 кандидатов наук, академиком В. И. Молодиным – 3. За этот же период по два кандидата наук подготовили доктора исторических наук Р. С. Васильевский, Е. И. Деревянко, В. Е. Медведев и Ю. С. Худяков.

Из числа этнографов к 1994 г. по одному специалисту высшей квалификации подготовили академик А. П. Окладников, доктора наук И. С. Гурвич, Р. Ф. Итс, Г. И. Пелих, двух подготовил академик А. П. Деревянко. За последующий период (1994-1998 гг.) один кандидат подготовлен д.и.н. Н. А. Алексеевым и четыре – д.и.н. И. Н. Гемуевым.

Данные расчетов свидетельствуют о достаточно равномерном характере защит кандидатских диссертаций (по 1-2 в год) с 1961 по 1979 год и достаточно взрывной рост числа защит в

последнее двадцатилетие. 68 % кандидатских диссертаций были защищены до 34 лет, т. е. в среднем в течение первого десятилетия после окончания высшего учебного заведения. Среди докторов наук наибольшее число защит за всю историю функционирования института приходится на интервал с 39 до 49 лет (63.6 %).

Рассмотренный выше анализ кадрового состава археологов и этнографов, его динамики и структуры показывает, что в Новосибирском научном центре сложилась и оформилась своя, сибирская школа археологической науки, которая заняла достойное место в российской и мировой археологии. Ее основатель, академик А. П. Окладников, через своих учеников и сам непосредственно подготовил и ввел в научную среду немало (по сложившимся на сегодняшний день представлениям и меркам) работоспособных и плодovitых исследователей, которые активно стали осваивать белые пятна в древней истории сибирской земли. Итоги только по защитам кандидатских диссертаций, научными руководителями которых были академик А. П. Окладников или его ученики, весьма внушительны даже только по данным института археологии и этнографии СО РАН, отражая далеко не полный вклад А. П. Окладникова в подготовку научной смены для сибирской археологии. Так, например, по данным 1994 года из 39 его научных "потомков" девять стали докторами наук (восемь "детей" и один "внук"), в том числе один академик РАН, один член-корреспондент РАН и один академик РАЕН. Из всех защитивших к этому времени кандидатскую диссертацию "дети" А. П. Окладникова составили немногим больше трети (14 человек), из них 6 человек в свою очередь стали "родителями" двадцати пяти его "внуков". Причем, только двое из "родителей" подготовили лишь по одному квалифицированному научному работнику, остальные же — от четырех до девяти. Последние стали научными руководителями ряда научных направлений в археологии Сибири и Дальнего Востока и, как указывалось выше, возглавили соответствующие подразделения в институте. За пять последующих лет еще 2 "сына" А. П. Окладникова стали докторами наук. Кроме того, усилиями его "детей", направленных на воспитание талантливой научной смены в археологической науке, подготовлено еще 19 кандидатов наук. Разумеется, научная школа А. П. Окладникова представляет собой исследовательский коллектив, научное сообщество, объединяющее людей не столько близостью взглядов, концепций, идей и теорий, сколько единством научных интересов, в частности, единством объекта и предмета исследований, близостью научных целей и задач. При этом главной особенностью и главным условием подобной научной консолидации, помимо направления и тематики исследований, является наиболее тесное сотрудничество в решении исследовательских задач.

Что касается этнографов, то несмотря на относительную малочисленность этого отряда ученых Института (12 специалистов, среди которых 3 доктора и 8 кандидатов наук), для них характерна наряду с тематической общностью широта научной проблематики. Это связано, прежде всего, с тем обстоятельством, что в качестве объектов исследований выступают различные народы, населяющие Сибирь, как автохтоны, так и поздние мигранты.

Подводя итоги предварительного статистического анализа анкетных данных по кадрам археологов ННЦ, следует отметить, что его результаты позволили выделить ключевые направления дальнейших разработок по научному проекту и выбрать наиболее подходящий исследовательский инструментарий.

Литература

- Романов А.К., Андросова Л.А., Фелингер А.Ф. Научные кадры Сибирского отделения АН СССР. Методы и результаты статистического исследования. Новосибирск: Наука, 1979.
- Деревянко А.П., Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Статистический анализ кадрового состава археологов Новосибирского научного центра // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск: 1994. С. 32-36.

В.Т.Воронин Ю.П.Холюшкин

Концепция целостности научного сообщества, основанная на единстве инвариантов социальной организации*

В настоящее время в социологии науки в России и за рубежом имеется множество разработок и исследований, посвященных отдельным аспектам научной деятельности исследователей и их взаимодействия. Но эти разработки относятся преимущественно к исследованиям ситуаций и коллизий, имеющих место в естественнонаучной сфере. Проводимые в проекте исследования ориентированы на изучение гуманитарной сферы, где сложившиеся традиции, установки, формирование научной карьеры, взаимоотношения ученых, требования к

* Работа была выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 98-06-80154).

форме представления результатов и многое другое существенно иное. В связи с этим предлагаемые подходы и концепции проекта содержат новые решения, имеющие приоритет в России и за рубежом.

Важным требованием анализа данных по кадрам археологов и этнографов Сибири является необходимость видения научного сообщества как целостного образования. В подобном видении должны быть отчетливо и достаточно подробно представлены отдельные представители научного сообщества и само сообщество в целом. Эта двуединая задача наиболее актуальна для социологических и науковедческих исследований, где сильна традиция, предписывающая изучать что-либо одно: или поведение отдельных индивидов, или поведение системы в целом.

Для решения этой задачи в работе использована концепция Ю. М. Плюснина (Плюснин, 1990) о инвариантах социальной организации биологических и человеческих сообществ, согласно которой существование инвариантов обеспечивает стабильность и целостность любому сообществу.

На предварительной стадии авторами проекта проведен содержательный анализ концепции, для того чтобы придать ей несколько более общий контекст (в публикациях Ю. М. Плюснина эта концепция ориентирована преимущественно на анализ поведения животных и людей в популяциях и сообществах при их взаимодействиях и контактах) и в последующем интерпретировать ее в науковедческом аспекте.

Более общий контекст предстает в следующем виде. Инварианты социальной организации представляют собой в совокупности набор системообразующих "клеточек" (по Плюснину), анализ которых позволяет видеть в "устойчивом хаосе взаимодействий" индивидов сообщество, систему. Все "клеточки" выделены по одному основанию: активность особи (индивида), направленная на ее непосредственное окружение. На уровне поведения, внешнего выражения активности, основанием является "отношение по поводу" — отношение к кому-то, к чему-то по поводу обеспечения ресурсами (условиями жизнедеятельности), воспроизводства, общения и т.п.

Будучи универсальными, всеобщими, эти отношения должны относиться к жизненным потребностям индивида в сообществе, выступающим как разные формы потребности сохранения (индивидуальные и социальные).

Индивидуальные потребности разделяются на потребности самосохранения (потребности в ресурсах для функционирования в качестве индивида) и потребности воспроизводства себя в других. В сообществе потребность сохранения выступает как потребность сохранения себя в сообществе (что выражается в поиске и удержании своего места в сообществе) и как потребность сохранения своего сообщества. Эти четыре формы потребностей превращают спонтанную активность индивидов во взаимодействия, на основе которых складываются определенные виды отношений, выступающих в качестве оснований (или "клеточек") социальной организации.

Эти четыре вида отношений, или четыре инварианта, отличаясь друг от друга по форме проявления, существуют в любом сообществе.

Первый вид отношений — отношения индивида к своему ближайшему окружению, к "вмещающей" среде, а точнее, к значимым для него элементам среды (к ресурсам). В сообществе отношение к среде осуществляется через взаимодействия с другими индивидами по поводу ресурсов (персонализация ближайшего окружения и ее элементов).

Второй инвариант определяет отношения по поводу воспроизводства (семья в самом общем смысле).

Третий инвариант, как выражение потребности сохранения статуса каждого индивида, — это отношения, направленные на поддержание порядка. Большинство взаимодействий сложных систем по чисто физическим причинам асимметрично: во многих взаимодействиях есть ведущий и ведомый, доминирующий и подчиняющийся, определяющий развитие конкретной ситуации и тот, кто эту ситуацию принимает. Следовательно, многие стабильные отношения, устанавливаемые в сообществе, изначально несимметричны, участники многих контактов неравноправны. В силу этого стабильные и нестабильные социальные отношения, как правило, организованы иерархически. Каждый индивид занимает определенное место на "лестницах" отношений и играет свою роль, в каждой новой роли имея разный статус относительно других членов сообщества. Множество ролей и соответствующих статусов требует достаточно сложного поведения, регламентирующего сами взаимоотношения индивидов. Регламент (ритуал) обеспечивает правильное общение в ситуации неравенства партнеров. Поскольку такое неравенство закреплено в самой природе взаимодействия, то ритуал следует признать атрибутом социальной системы, тем, без чего она существовать не может. Поэтому бессмысленно искать "биологические корни" в ритуалах человеческого общества: ритуалы не

возникают в эволюции из чего-то простого, индивидуально-биологического, они существуют сразу, с момента существования сообщества. Каждое сообщество, как бы мало оно ни было, порождает свои собственные ритуалы и этикет, обычно для непосвященного бессмысленные. Даже небольшие группы стремящиеся к изоляции, развивают свои особые правила поведения — можно привести здесь широко известные примеры с английскими клубами или политическими партиями.

Четвертый инвариант, отражающий потребность сохранения своего сообщества, поддержания социального единства, предполагает активно поддерживаемую связь с другими индивидами сообщества, независимую от индивидуально-жизненных потребностей и отражающую особую, социально-жизненную потребность. Отношения, направленные на сохранение социального единства, могут выражаться только в дружеских, эмпатийных взаимоотношениях немногих знакомых между собой индивидов.

Такие дружеские связи двух-трех индивидов лежат в основании социальной жизни. Слово "дружба" было бы наиболее подходящим для обозначения таких отношений. Его древний смысл — идти куда-нибудь вместе, делать общее дело. Теперь легко придать науковедческий контекст инвариантам социальной организации применительно к научным сообществам.

Первый инвариант, отражающий потребности самосохранения исследователей как членов научного сообщества, реализуется в их взаимодействии по поводу ресурсов, которые необходимы для научной деятельности (информация, оборудование, средства общения и т.д.). Присвоение подобных ресурсов может происходить в индивидуальной и коллективной формах пользования.

Второй инвариант фиксируется в потребностях сообщества и его представителей в продолжении и расширении рамок проводимых исследований в будущем, вовлекая в этот процесс более молодых и перспективных индивидуумов. Эти потребности удовлетворяются участием в образовательном процессе (в преподавании, публикациях учебных пособий и материалов и т.д.), в создании школ, воспитании учеников и пр.

Третий инвариант связан с формированием норм, правил, традиций и порядка взаимодействий в научной среде, регулирующих приобретение, поддержание и изменение статуса научных работников: прохождение жизненного пути (профессиональное образование, соискательство, защита диссертаций, присуждение научных степеней, присвоение научных званий и наград, избрание в научные академии и общества и пр., аттестация и т.д.), участие в научных мероприятиях (конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д.), подготовка и опубликование научных работ и т.д.

Четвертый инвариант предполагает тесные научные и иные контакты и научное сотрудничество, основанные на совместных интересах и обсуждениях идей, наметок и планов. Особенность подобных контактов состоит в глубоком доверии их участников друг к другу.

Придание науковедческого контекста инвариантам социальной организации позволяет пересмотреть методологический и методический инструментарий науковедческих исследований. В частности, в этот инструментарий может и должен быть включен арсенал средств, позволяющих совместно исследовать поведение отдельных исследователей и научного сообщества в целом.

Науковедческий анализ инвариантов показал, что для этой цели в задачу исследований целесообразно включать многоаспектный анализ взаимодействий личности, связывающих в одном акте различные его стороны. Например, при исследовании процессов защиты соискателями диссертаций целесообразно связывать личность соискателя (ученика), личность его руководителя (учителя), тему диссертации (научные результаты), область знаний (научные интересы) и т.д.

Подобная связка позволяет одновременно держать в центре внимания не только отдельные персоны, но и научное сообщество. Приведенные методологические установки позволили по новому подойти к разработке и корректировке программы исследований по науковедческому анализу кадров археологов и этнографов Сибири на 1998-2000 гг., организации процессов сбора, обработки и анализа результатов исследований.

Сравнительный анализ этой исследовательской программы с предшествующей программой исследований в 1993 г. (Деревянко, Воронин, Холушкин, 1993) показал, что многие аспекты исследований в предшествующей программе выпали из поля зрения исполнителей из-за того, что целостного представления о научном сообществе к тому времени не сформировалось. Переход к новой концепции позволил существенно расширить тематику, глубину и комплексность исследований.

В первую очередь изменились макеты анкет исследователей археологов и этнографов по сравнению с макетами 1993 года. В состав большого числа предлагаемых исследователям

вопросов вошли многоаспектные разделы. Кроме того, была сформулирована и построена логическая структура баз данных, ориентированная на два типа форм представления исходных данных науковедческого анализа: общепринятые для социологических исследований формы традиционного представления данных (массива анкет) и формы в виде классификационных фрагментов (Холюшкин, Воронин, Скопин, 1998).

Литература

- Дервянко 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. С. 32-36.
- Плюсин Ю.М. Проблемы био-социальной эволюции: теоретико-методологический анализ. Новосибирск: Наука, 1990.
- Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Скопин А.М. Работы по созданию информационной системы по интеллектуальным ресурсам археологии и этнографии Сибири // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 1. Новосибирск: Изд-во НИИ МИОО НГУ, 1998. С. 74-79.

III

МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А.П.Деревянко Ю.П.Холюшкин В.Т.Воронин П.С.Ростовцев
Статистический анализ типологических индексов мустьерских индустрий Ближнего и Среднего Востока

Для анализа разнообразия типологических индексов по Ближнему и Среднему Востоку по опубликованным источникам были собраны данные по 61 мустьерскому археологическому памятнику, которые представлены в таблице 1. В настоящей работе для исследования были выбраны индекс леваллуа типологический (бордовские типы 1-4), индекс мустьерский (скребла (бордовские типы 6-29), включая мустьерские острия), индекс зубчатых изделий (бордовский тип 43), и, наконец, индекс сопоставимых верхнепалеолитических классов – концевые скребки, резцы, проколки и ножи с обушком (бордовские типы 30-37).

Таблица 1. Индексы орудий по памятникам Ближнего и Среднего Востока.

Памятники	Индексы орудий (recls)			
	Индекс леваллуа типологический <i>g1</i>	Индекс мустьерских орудий <i>g2</i>	Индекс позднепалеолитических орудий <i>g3</i>	Индекс зубчатых орудий <i>g4</i>
1	2	3	4	5
Ябруд 1,9(Солецки)	1.30	7.90	34.20	47.40
Ябруд 1,5(Солецки)	10.50	17.13	34.20	29.00
Ябруд 1,7(Солецки)	1.40	30.09	43.80	19.90
Табун В48В	1.90	16.50	38.90	1.90
Амуд В4	0.00	6.25	25.00	0.00
Амуд В2	0.00	17.39	26.09	0.00
Табун В80	1.30	21.30	11.10	13.70
Барам	2.30	26.60	25.20	0.00
Ябруд 1,10(Солецки)	18.50	48.13	11.10	18.50
Ябруд 1,6(Солецки)	3.80	54.40	11.50	26.50
Ябруд 1,3(Солецки)	7.10	48.56	31.40	8.60
Ябруд 1,8(Солецки)	3.60	51.77	28.90	10.10
Тират-Кармел	16.00	35.00	20.00	10.00
Шанидар (Скиннер)	0.75	38.90	19.37	6.26
Ябруд 1,4(Солецки)	7.40	67.07	8.70	13.40
Кзар-Акил XXVIA	28.60	41.40	12.80	7.50
Кзар-Акил XXVIB	27.60	34.70	11.50	6.80
Варвази D	4.43	58.86	10.13	7.59
Эврон-Зиннад	33.10	46.80	12.60	6.40
Ябруд 1,2 (Солецки)	18.40	57.94	10.50	7.90
Варвази C	9.34	62.63	8.30	7.96
Кунджи (Диббл)	12.90	43.23	7.10	4.52
Кзар-Акил XXVIA	26.40	53.50	11.50	2.10
Табун В48А	2.00	68.80	6.10	5.70
Варвази А	20.94	59.16	6.28	6.28
Хазар	1.75	74.90	8.58	2.50
Варвази В	15.63	67.26	5.31	5.90
Сефуним (12слой)	28.00	55.50	11.00	0.00
Биситун(Диббл)	10.72	73.29	6.56	3.33
Табун Ed (Скиннер)	0.00	87.30	7.90	0.00
Табун Ea (Скиннер)	0.00	91.00	8.40	0.00
Табун Ec (Скиннер)	0.00	81.80	5.30	0.00
Мерд	1.64	92.62	3.28	1.64
Табун Eb (Скиннер)	0.10	91.90	4.30	0.00
Сефуним (SH)	38.10	21.40	14.30	9.50
Кзар-Акил XXVIA	55.00	9.90	15.30	7.30
Дуара D	59.40	2.50	11.80	9.40
Хамра	37.96	1.85	2.78	11.11
Кзар-Акил XXVIB	58.60	13.60	13.60	5.10
Шубаббик	75.00	30.00	15.00	7.00

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5
Дуара Е	57.90	3.80	9.40	5.70
Тор Сабиха	41.10	3.10	1.60	10.10
Джерф-Айла В	66.70	1.30	12.70	2.70
Тор Фара Самый верх С	48.50	3.80	10.10	2.40
Джерф-Айла С	73.60	2.00	12.70	0.80
Дуара С	55.00	4.10	7.10	3.80
Кзар-Акил XXVIB	43.50	38.60	4.00	8.50
Табун 39	60.30	7.10	9.30	1.40
Тор Фара Низ С	33.40	6.70	6.70	0.00
Сефуним VII слой	65.50	5.80	0.00	8.50
Киссуфим	54.70	45.30	8.20	5.10
Табун В1-18	57.00	7.90	2.00	4.60
Табун В19	62.80	12.20	1.80	4.70
Тор Фара Верх С	67.90	1.90	1.90	3.80
Key 1	48.90	28.90	5.80	1.10
Key 3	48.10	29.50	4.80	1.90
Джерф-Айла Е	80.60	1.00	3.90	0.60
Сефуним VI слой	62.80	3.40	0.00	0.00
Тор Фара Средняя часть С	64.80	5.60	0.00	0.00
Key 2	53.30	38.30	0.00	0.00
Сефуним (13 слой)	70.70	23.90	0.00	0.00

Для предварительных, прикидочных исследований по "сырым" материалам был проведен кластерный иерархический анализ, в котором были выделены три кластера и соответствующие им группы археологических комплексов. Дерево кластеризации приведено на рис. 1.

Группа 1 включает 8 объектов – Амуд В2, Амуд В4, Барам, Табун В48В, Табун В80, Ябруд I, 5 (Солецки), Ябруд I, 7 (Солецки), Ябруд I, 9 (Солецки). В группу 2 вошли 26 объектов – Биситун (Диббл), Варвази В, Варвази С, Варвази D, Варвази А, Кзар-Акил XXVIA, Кзар-Акил XXVIIA, Кзар-Акил XXVIIВ, Кунджи (Диббл), Мерд, Сефуним (12 слой), Табун В48А, Табун ЕВ (Скиннер), Табун Ed (Скиннер), Табун Еа (Скиннер), Табун Ес (Скиннер), Тират-Кармел, Хазар, Шанидар (Скиннер), Эврон-Зиннад, Ябруд I, 10 (Солецки), Ябруд I, 2 (Солецки), Ябруд I, 3 (Солецки), Ябруд I, 4 (Солецки), Ябруд I, 6 (Солецки), Ябруд I, 8 (Солецки). Наконец, группу 3 составили 27 объектов – Джерф-Айла В, Джерф-Айла Е, Джерф-Айла С, Дуара D, Дуара Е, Дуара С, Key 1, Key 2, Key 3, Кзар-Акил XXVIB, Кзар-Акил XXVIIA, Кзар-Акил XXVIIВ, Киссуфим, Сефуним (13 слой), Сефуним (SH), Сефуним VI слой, Сефуним VII слой, Табун 39, Табун В1-18, Табун В19, Тор Сабиха, Тор Фара Верх С, Тор Фара Низ С, Тор Фара Самый верх С, Тор Фара Средняя часть С, Хамра, Шубаббик.

Таблица 2. Общая объясненная дисперсия (разброс).

Компоненты	Исходные факторные нагрузки			Нагрузки отобранных факторов			Нагрузки факторов после вращения		
	Значения	% разброса	Накопленные %	Значения	% разброса	Накопленные %	Значения	% разброса	Накопленные %
1	1.90	47.53	47.53	1.90	47.53	47.53	1.64	40.90	40.90
2	1.36	34.01	81.54	1.36	34.00	81.54	1.63	40.64	81.54
3	0.59	14.65	96.20						
4	0.15	3.80	100.00						

Для выявления скрытых переменных по данным таблицы 1 был проведен факторный анализ. Как обычно, для начального выделения факторов использовался метод главных компонент (Principal Component Analysis). Его результаты приведены в таблице 2. С помощью указанного метода вначале были выделены все четыре компонента (см. левые четыре колонки таблицы), упорядоченные по убыванию величины объясняемой ими дисперсии. Так как наибольший вклад в общую дисперсию вносят первые два по значимости фактора, объясняющие в совокупности 81.54 % разброса, то в дальнейшем они были отобраны для последующего факторного анализа.

По отобранным переменным были рассчитаны коэффициенты матрицы факторных нагрузок на переменные (типологические индексы) (таб. 3).

После вращения использования метода вращения Varimax, при котором максимизируется дисперсия (разброс) факторных нагрузок каждого компонента на исходные переменные, получена матрица нагрузок исходных переменных на отобранные главные компоненты (таб. 4). Кроме того, были рассчитаны коэффициенты матрицы факторных нагрузок на объекты (таб. 5).

Таблица 3. Матрица факторных нагрузок до вращения факторов.

Индексы	Компоненты	
	1	2
g1	-0.911	0.295
g3	0.686	0.537
g2	0.542	-0.793
g4	0.555	0.596

Таблица 4. Матрица вращения факторов.

Индексы	Компоненты	
	1	2
g1	0.942	-0.187
g3	-0.857	-0.427
g2	0.113	0.864
g4	-0.021	0.814

Рассматривая факторные нагрузки как координаты памятников в факторном пространстве, можно дать графическое представление о распределении памятников на группы (кластеры). Вариант такого представления для указанных выше трех групп демонстрируется на рис. 2.

На основе факторных нагрузок был проведен повторный кластерный иерархический анализ, в результате которых были выделены также 3 группы. Дерево кластеризации приведено на рис. 3.

Таблица 5. Факторные нагрузки на объекты.

Памятники	Факторные нагрузки на объекты	
	по фактору 1	по фактору 2
Табун 39	-0.55154	4.11245
Табун В19	-0.30544	2.85057
Табун В1-18	0.24028	2.76727
Джерф-Айла В	0.14939	1.50645
Джерф-Айла С	0.00693	0.74067
Джерф-Айла Е	0.25140	0.71144
Дуара С	0.18226	0.70988
Дуара D	0.41368	0.57621
Дуара Е	0.28034	1.28789
Шубаббик	0.71771	1.23853
Кзар-Акил XXVIB	0.69727	1.22915
Кзар-Акил XXVIIA	0.82134	1.18624
Кзар-Акил XXVIIIВ	0.23550	0.75084
Key 1	0.65308	0.56223
Key 2	1.08853	0.16301
Key 3	0.18335	0.07652
Сефуним (SH)	0.06451	0.02353
Сефуним (13 слой)	1.02776	-0.03165
Сефуним VI слой	0.23153	-0.07466
Сефуним VII слой	0.74068	-0.08149
Тор Сабиха	1.01814	-0.16998
Тор Фара Низ С	0.56438	-0.31718
Тор Фара Средняя часть С	0.55791	-0.40323
Тор Фара Верх С	1.32311	-0.42390
Тор Фара Самый верх С	0.74691	-0.43314
Хамра	1.49539	-0.53335
Киссуфим	1.03218	-0.53527
Табун В48В	0.59756	-0.58515
Ябруд I,5(Солецки)	1.28544	-0.63937
Ябруд I,7(Солецки)	1.83312	-0.80786
Ябруд I,9(Солецки)	1.91405	-0.81012

Продолжение таблицы 5.

Памятники	Факторные нагрузки на объекты	
	по фактору 1	по фактору 2
Табун В48А	1.71637	-0.90372
Биситун(Диббл)	1.90972	-1.00724
Кунджи (Диббл)	1.93990	-1.03694
Варвази А	-0.46387	0.37062
Варвази В	-1.01204	0.26355
Варвази С	-1.27627	0.23288
Варвази D	-0.89070	0.00754
Хазар	-0.96888	-0.01565
Мерд	-0.93884	-0.06541
Сефуним (12 слой)	-1.17159	-0.12179
Ябруд I, 2 (Солецки)	-0.90797	-0.14853
Ябруд I, 4 (Солецки)	-1.36351	-0.16988
Табун Еа (Скиннер)	-0.95787	-0.22197
Табун Еб (Скиннер)	-1.45546	-0.33900
Табун Ес (Скиннер)	-1.08393	-0.34348
Табун Ed (Скиннер)	-0.15337	-0.41273
Табун В80	-1.09329	-0.43269
Тират-Кармел	-0.57558	-0.46976
Кзар-Акил XXVIA	-1.28482	-0.52044
Кзар-Акил XXVIIA	-0.18383	-0.52573
Кзар-Акил XXVIIIВ	-1.03701	-0.61050
Шанидар (Скиннер)	-1.05158	-0.68851
Ябруд I, 3 (Солецки)	-1.36500	-0.69257
Ябруд I, 6 (Солецки)	-0.38657	-0.73065
Ябруд I, 8 (Солецки)	-0.36569	-0.73432
Ябруд I, 10 (Солецки)	-1.58996	-0.86165
Амуд В4	-1.18806	-1.00353
Амуд В2	-1.17695	-1.03447
Барам	-0.23731	-1.21172
Эврон-Зиннад	-0.88280	-1.21825

Группу 1 составили 32 памятника: Амуд В2, Амуд В4, Барам, Биситун (Диббл), Варвази В, Варвази С, Варвази D, Варвази А, Кзар-Акил XXVIA, Кзар-Акил XXVIIA, Кзар-Акил XXVIIIВ, Кунджи (Диббл), Мерд, Сефуним (12 слой), Сефуним (SH), Табун В48В, Табун В80, Табун В48А, Табун Еб (Скиннер), Табун Ed (Скиннер), Табун Еа (Скиннер), Табун Ес (Скиннер), Тират-Кармел, Хазар, Шанидар (Скиннер), Эврон-Зиннад, Ябруд I, 10 (Солецки), Ябруд I, 2 (Солецки), Ябруд I, 3 (Солецки), Ябруд I, 4 (Солецки), Ябруд I, 6 (Солецки), Ябруд I, 8 (Солецки).

В группу 2 вошли 26 памятников: Джерф-Айла В, Джерф-Айла Е, Джерф-Айла С, Дуара D, Дуара Е, Дуара С, Key 1, Key 2, Key 3, Кзар-Акил XXVIB, Кзар-Акил XXVIIA, Кзар-Акил XXVIIIВ, Киссуфим, Сефуним (13 слой), Сефуним VI слой, Сефуним VII слой, Табун 39, Табун В1-18, Табун В19, Тор Сабиха, Тор Фара Верх С, Тор Фара Низ С, Тор Фара Самый верх С, Тор Фара Средняя часть С, Хамра, Шубаббик.

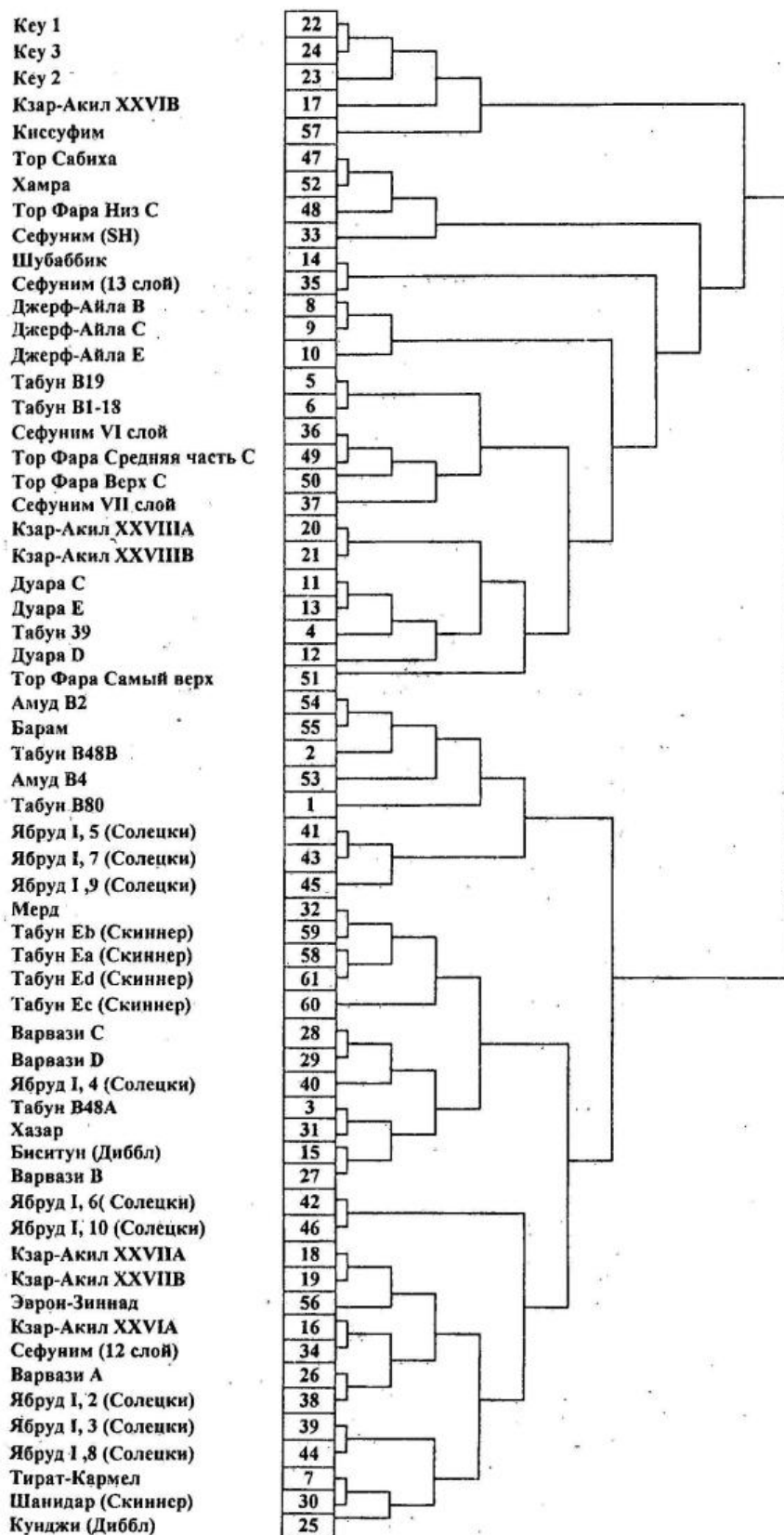


Рис. 1. Дерево неархической кластеризации (использованы "сырые" данные).

Наконец, в третьей группе оказались 3 памятника: Ябруд I, 5 (Солецки), Ябруд I, 7 (Солецки), Ябруд I, 9 (Солецки).

Представление выделенных кластеров в пространстве факторов показано на рис. 4.

Интересно сопоставить разбиение на кластеры на "сырых" данных и кластеры, на основе факторных нагрузок, и установить степень соответствия. Для этой цели была построена таблица сопряженности, отражающая распределение объектов каждого кластера (таблица 6). В ней были помечены ячейки, в которых размещены кластеры из двух разбиений (на "сырых" материалах и на факторных нагрузках, соответственно) целиком или их существенные части таким образом, чтобы в каждом столбце и строке была выделена единственная клетка. Как видно из таблицы, в отмеченных клетках сосредоточилось 55 памятников из 61 объекта (более 90 % от их общего числа). Это означает, что кластеры, образованные по разным основаниям близости объектов, почти совпадают.

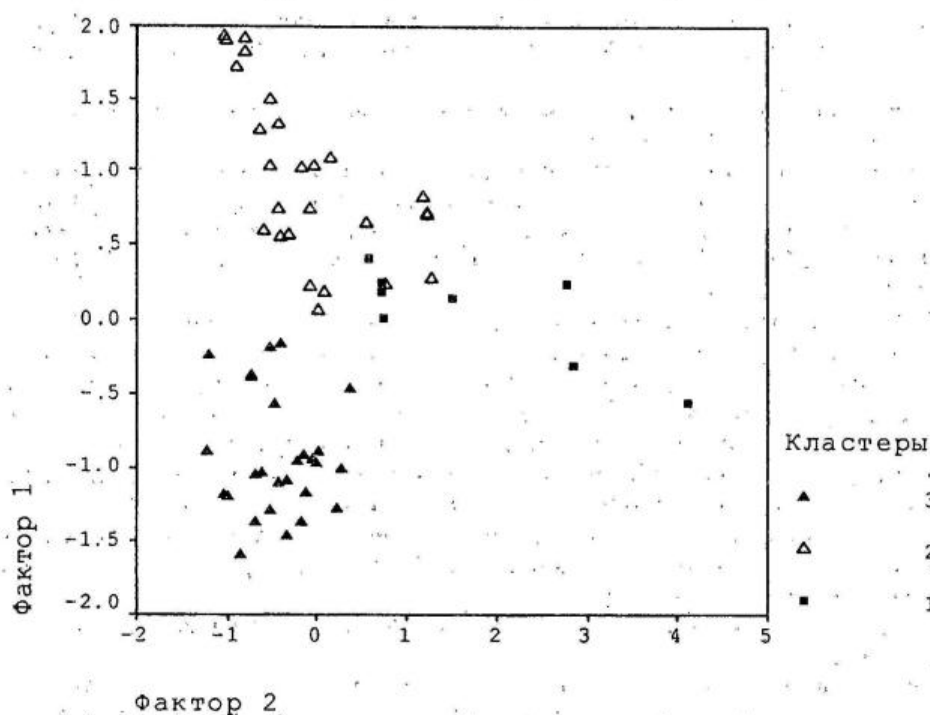


Рис. 2. "Сырые" кластеры в пространстве факторов.

Рассмотрим выделенную структуру таблицы более подробно. В состав одного общего кластера входят все 26 объектов из кластера 2 на "сырых" данных. Эти же объекты составляют существенную часть (84 %) кластера 1, выделенного на факторных нагрузках.

Другому общему кластеру соответствует кластер 2 на факторных нагрузках и существенная часть (26 объектов из 27 или 96 %) кластера 1 на факторных нагрузках.

В третий общий кластер попали все три объекта кластера 3 на факторных нагрузках и, соответственно, часть объектов (3 объекта из 8) кластера 1 на "сырых" данных.

Таблица 6. Взаимосвязи между кластерами, выделенными на сырых данных и на факторных нагрузках.

Кластеры на "сырых" данных	Кластеры на факторных нагрузках			Всего
	1	2	3	
1	5		3	8
2	26			26
3	1	26		27
Всего	32	26	3	61

Списки общих кластеров (кластер 2 на "сырых" данных и кластеры 2, 3 на факторных нагрузках) приведены выше.

По значениям факторных нагрузок был проведен типологический анализ данных, в результате которого с помощью дихотомии были выделены 4 конечные типологические группы (конечные группы 2, 4, 5, 6). При последующем типологическом группировании образовавшиеся группы были объединены в три типа.

Типологическое дерево изображено на рис. 5.

В группу 2 попали 27 памятников: Джерф-Айла В, Джерф-Айла С, Джерф-Айла Е, Дуара С, Дуара D, Дуара Е, Шубаббик, Кзар-Акил XXVIB, Кзар-Акил XXVIBA, Кзар-Акил XXVIIIВ, Кеу 1, Кеу 2, Кеу 3, Сефуним (SH), Сефуним (13 слой), Сефуним VI слой, Сефуним VII слой, Тор Сабиха, Тор Фара Низ С, Тор Фара Средняя часть С, Тор Фара Верх С, Тор Фара Самый верх С, Хамра, Киссуфим.

В группу 4 выделилось 4 объекта: Табун В48В, Ябруд I, 5 (Солецки), Ябруд I, 7 (Солецки), Ябруд I, 9 (Солецки).

В числе памятников группы 5 оказалось 16 объектов: Табун В48А, Биситун (Диббл), Кунджи (Диббл), Варвази А, Варвази В, Варвази С, Варвази D, Хазар, Мерд, Сефуним (12 слой), Ябруд I, 2 (Солецки), Ябруд I, 4 (Солецки), Табун Еа (Скиннер), Табун Еb (Скиннер), Табун Ес (Скиннер), Табун Еd (Скиннер).

В группу 6 попали 14 памятников: Табун В80, Тират-Кармел, Кзар-Акил XXVIA, Кзар-Акил XXVIAA, Кзар-Акил XXVIВ, Шанидар (Скиннер), Ябруд I, 3 (Солецки), Ябруд I, 6 (Солецки), Ябруд I, 8 (Солецки), Ябруд I, 10 (Солецки), Амуд В4, Амуд В2, Барам, Эврон-Зиннад.

При объединении выделенных групп в типы оказалось, что типу 1 соответствует группа 2, типу 2 – группа 4, типу 3 – группы 5 и 6.

Выделение типов позволяет построить две перекрестные таблицы (таблицы сопряженности), отражающие подобно таблице 6 совместное распределение объектов по кластерам, выделенным по разным алгоритмам кластеризации. По той же технологии, которая применялась нами при анализе и выделении структуры данных в таблице 63, будем строить общие кластеры для обеих таблиц раздельно.

Таблица 7 характеризует взаимосвязи между выделенными типами и кластерами на "сырых" материалах. В помеченных ячейках таблицы сосредоточилось 57 памятников (более 93 % от их общего числа). Это подтверждает гипотезу о том, что кластеры, образованные в процессе кластерного анализа "сырых" данных и в результате типологизации объектов почти совпадают. Причем, полностью совпадают объекты кластера 3 на "сырых" данных с памятниками типа 1. В другой общий кластер вошли все 26 объектов кластера 2 на сырых материалах и существенная часть объектов, принадлежащих к типу 3 (почти 87 % от их общего числа). Соответственно, в третий общий кластер включены все объекты типа 2 и часть объектов кластера на "сырых" материалах (4 памятника из 8). В описанную структуру не вписались только 4 памятника (чуть более 6 %).

Списки общих кластеров (кластеры 2, 3 на факторных нагрузках и группа объектов типа 2) приведены выше.

Подобным образом строится таблица сопряженности разбиения совокупности объектов на кластеры на факторных нагрузках с разбиением на типологические группы (таблица 7). В помеченных ячейках сосредоточено 59 объектов (почти 98 % от их общего числа). Таким образом, здесь совпадение кластеров большее, чем совпадения в предыдущих вариантах.

В одном общем кластере оказались все 30 объектов типа 3 и существенная часть объектов (почти 94 %) из кластера 1 на факторных нагрузках. В другом общем кластере сосредоточились все памятники из кластера 2 на факторных нагрузках и подавляющая часть объектов типа 1.

Наконец, в третий общий кластер попали все объекты кластера 3 на факторных нагрузках и 3 из четырех объектов типа 2.

Списки общих кластеров (кластеры 2, 3 на факторных нагрузках и группа объектов типа 3) приведены выше.

Рассматривая три таблицы (таблицы 6, 7, 8), можно выделить ядро структуры данных по типологическим индексам – общие для них типологические группы, совпадающие с соответствующими кластерами или их подмножествами:

- тип 1 – 26 объектов (совпадает с кластером 2 на факторных нагрузках);
- тип 2 – 3 объекта (включает все объекты типа 2, кроме памятника Табун В48В);
- тип 3 – 26 объектов (совпадает с кластером 2 на "сырых" материалах).

С помощью метода повторной выборки с возвращением были проведены испытания по устойчивости выявленной структуры данных. Для этих целей вначале был осуществлен кластерный анализ данных с выделением трех исходных классов. Результаты эксперимента приведены в таблице 9.

Эксперименты подтвердили высокую устойчивость структуры данных в целом (99.5 %), хотя выявили существенные различия в устойчивости отдельных классов: исключительно высокую (почти 100 %) в третьем классе и менее высокую во втором (92.3 %) и первом (90 %).

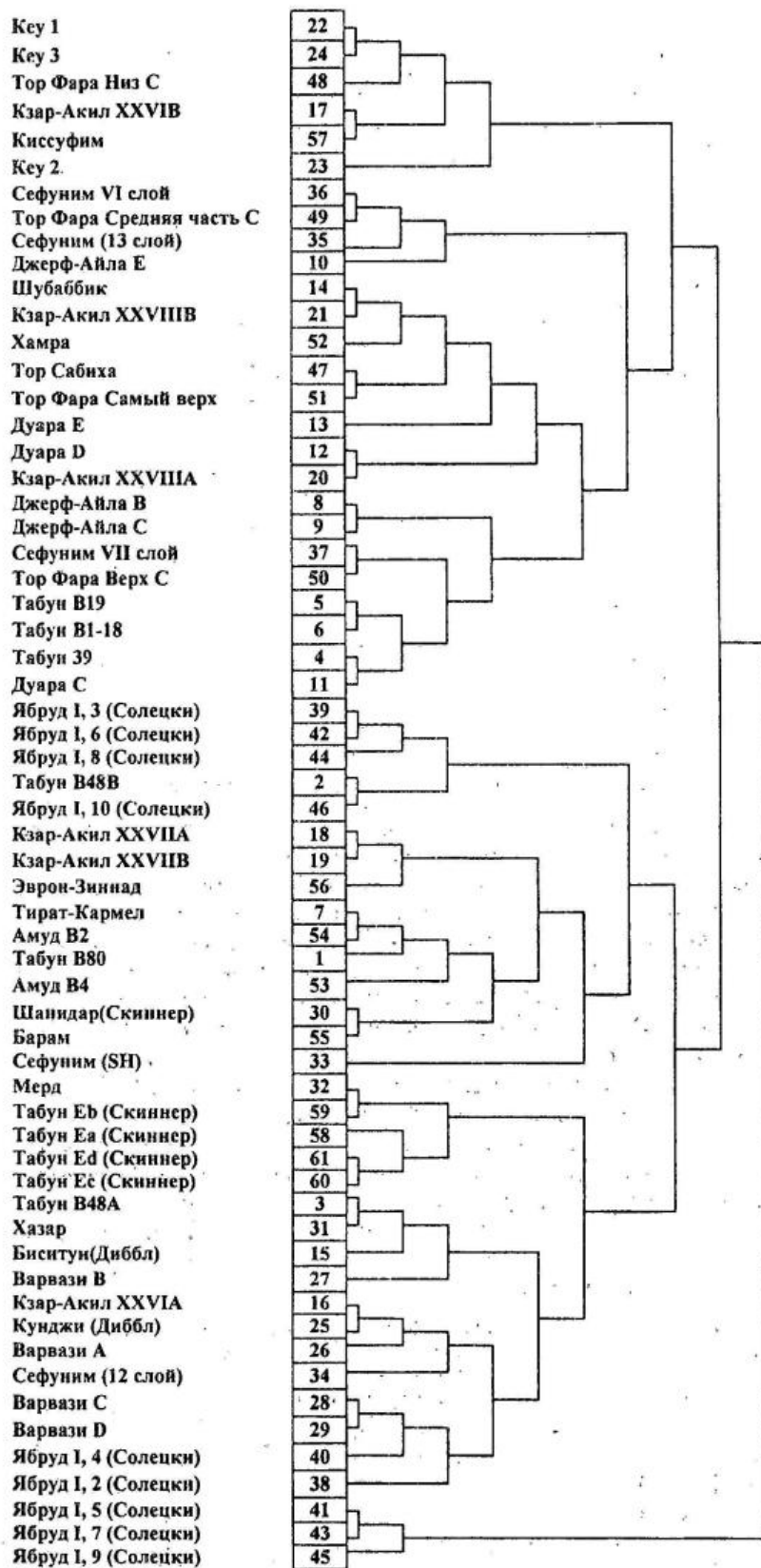


Рис. 3. Дерево иерархической кластеризации на основе факторного анализа.

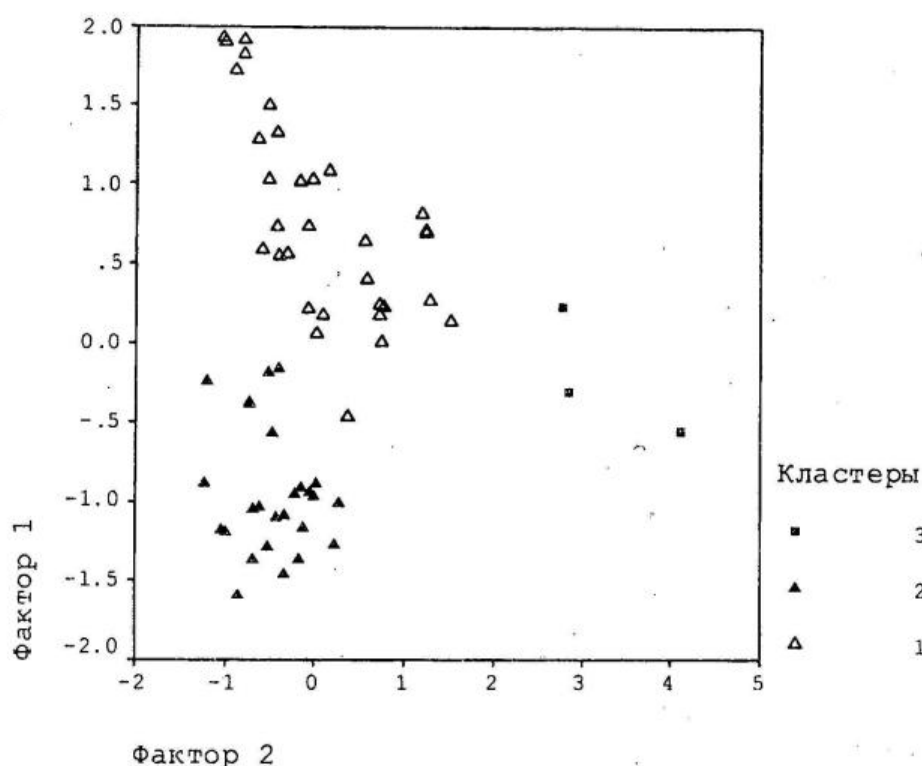


Рис. 4. Кластеры, выделенные при повторном иерархическом кластерном анализе, в пространстве факторов.

В испытаниях первый класс покидали все 5 его объектов, в том числе один объект – 32 раза, другой – 15 раз, остальные по одному разу, всего – 50 прецедентов.

В первом классе к выделенному ядру относятся три его объекта. Это ядро составили следующие комплексы: Ябруд 5, 7 и 9. Перечисленные комплексы отнесены И. И. Коробковым к микромустье зубчатому. Указанный вариант мустье впервые был прослежен на материалах Ябруда I еще А. Рустом, связавшим его происхождение, хотя и частично, с индустрией преориньяка (слой 9 – мустье-преориньяк) (Коробков, 1978: 175). Вследствие этого образование подобного ядра выглядит вполне логичным. В нем явление фаціальности ("зубчатость" и "леваллуазность") и специфически четко выраженные последовательные ступени выступают более ярко по сравнению с другими вариантами данного региона (Коробков, 1978: 175). Это обосновал Г. П. Григорьев, впервые объединивший слои 5, 7 и 9 Ябруда I в рамках единого варианта (Григорьев, 1968). В группе отсутствуют леваллуазские сколы и острия. Ретушированные леваллуазские острия представлены серией лишь в культурном горизонте 5, в 7 горизонте их всего 2, а в 9 имеется всего лишь одно ретушированное леваллуазское острие. При сопоставлении четырех основных групп орудий можно увидеть, что зубчатые и выемчатые являются характерными для этой группы, а в культурном горизонте 9 они доминируют. Как видно из таблицы 9, уровень устойчивости этого ядра составляет 99 %.

Таблица 7. Взаимосвязи между кластерами, выделенными на "сырых" данных, и типами, выделенными при типологическом анализе.

Кластеры на сырых материалах	Типы			Всего
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	
1		4	4	8
2			26	26
3	27			27
Всего	27	4	30	61

Таблица 8. Взаимосвязи между кластерами, выделенными в результате факторного анализа, и типами, выделенными при типологическом анализе.

Кластеры на факторных нагрузках	Типы			Всего
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	
1	1	1	30	32
2	26			26
3		3		3
Всего	27	4	30	61

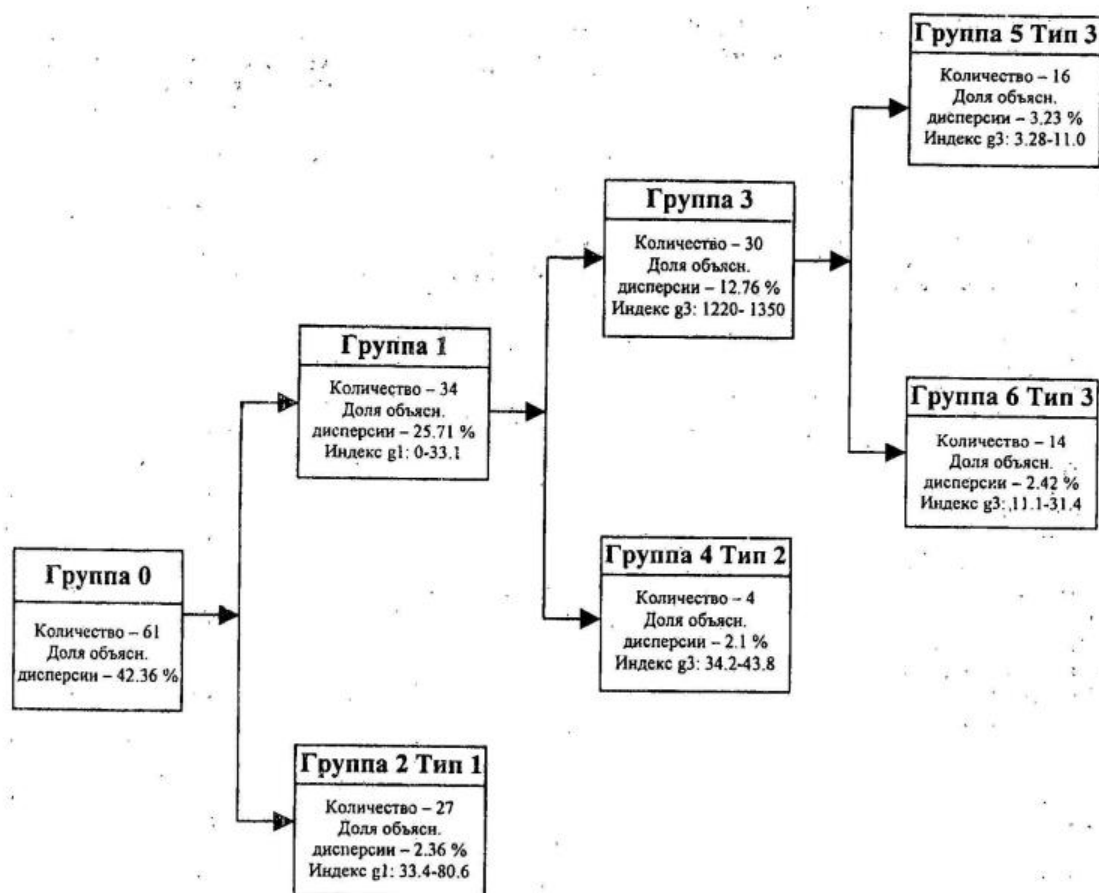


Рис. 5. Типологическое дерево.

Устойчивость еще одного входящего в класс объекта – нижнего комплекса 48В Табуна, составила 85 %. Исследователями отмечался специфический набор инвентаря этого комплекса, соответствующий преорииньякской индустрии Ябруда (Коробков, 1978: 54). Отмечался так же небольшой процент скребков и резцов, характерный для амудийских комплексов Адлуна (Коробков, 1978: 54). Наконец, наименьшей степенью устойчивости в классе обладал 10 горизонт Ябруда I. Этот комплекс в 32 случаях из 100 переходил из 1 класса во второй. Комплекс имел всего 27 целых (завершенных) орудий – самое малое количество среди всех выделенных Рустом мустьерских слоев и самый высокий индекс мустьерских орудий среди комплексов данного класса (48.13 %). Среди них 33.3 % орудийного набора составляют скребла, в основном – одинарные продольные, но имеются также единичные двойные, конвергентные и поперечные. Доля мустьерских острий составляет 14.8 %. Больше и ретушированных леваллуазских острий (18.5 %). Верхнепалеолитические типы не характерны и составляют лишь 11.1 %, в то время как этот показатель в других комплексах данного класса колеблется в пределах 34.2-43.8 % (таблица 1). Среди верхнепалеолитических типов есть единичные экземпляры углового резца на изломе, концевой скребка и притупленной пластины. Выемчатые и зубчатые изделия составляют 18.5 % орудий. Имеется лишь одно изделие типа NahrIbrahim.

Из второго класса 12 из 29 объектов неоднократно (более 12 раз) переходили в другие классы (преимущественно в первый – 218 раз из 224 прецедентов). Остальные 17 объектов во всех испытаниях оставались в пределах своего класса. Для данного класса характерен достаточно низкий индекс леваллуа типологического, варьирующий в пределах от 0 до 33.1 %. Достаточно широкий размах варьирования имел индекс мустьерских орудий (6.25-92.62 %).

Кроме того по индексу зубчатых орудий внутри класса можно выделить две группы. В первую группу вошли 16 комплексов с показателем от 3.28 до 11.0 %: Табун В48А, Биситун (Диббл), Кунджи (Диббл), Варвази А, Варвази В, Варвази С, Варвази D, Хазар, Мерд, Сефуним (12 слой), Ябруд I, 2 (Солецки), Ябруд I, 4 (Солецки), Табун Еа (Скиннер), Табун Еb (Скиннер), Табун Ес (Скиннер), Табун Еd (Скиннер).

Таблица 9. Устойчивость распределения объектов по кластерам.

Памятники				Переход памятников в другие классы в испытаниях на устойчивость		
Название	Распределение			Класс 1	Класс 2	Класс 3
	по кластерам		по типам			
	на "сырых" данных	на факторных нагрузках				
1	2	3	4	5	6	7
Класс 1 (5 объектов)						
Ябруд I, 10 (Солецки)	2	1	3	68	32	0
Табун В48В	1	1	2	85	15	0
Ябруд I, 5 (Солецки)	1	3	2	99	1	0
Ябруд I, 7 (Солецки)	1	3	2	99	1	0
Ябруд I, 9 (Солецки)	1	3	2	99	1	0
Класс 2 (29 объектов)						
Амуд В4	1	1	3	23	75	2
Ябруд I, 3 (Солецки)	2	1	3	21	79	0
Ябруд I, 6 (Солецки)	2	1	3	21	79	0
Табун В80	1	1	3	19	81	0
Тират-Кармел	2	1	3	19	81	0
Ябруд I, 8 (Солецки)	2	1	3	19	81	0
Амуд В2	1	1	3	19	81	0
Барам	1	1	3	19	81	0
Кзар-Акил XXVIIIВ	2	1	3	14	83	3
Кзар-Акил XXVIIIА	2	1	3	15	84	1
Шанидар (Скиннер)	2	1	3	16	84	0
Эврон-Зиннад	2	1	3	13	87	0
Табун В48А	2	1	3	0	100	0
Биситун (Диббл)	2	1	3	0	100	0
Кзар-Акил XXVIA	2	1	3	0	100	0
Кунджи (Диббл)	2	1	3	0	100	0
Варвази А	2	1	3	0	100	0
Варвази В	2	1	3	0	100	0
Варвази С	2	1	3	0	100	0
Варвази D	2	1	3	0	100	0
Хазар	2	1	3	0	100	0
Мерд	2	1	3	0	100	0
Сефуним (12 слой)	2	1	3	0	100	0
Ябруд I, 2 (Солецки)	2	1	3	0	100	0
Ябруд I, 4 (Солецки)	2	1	3	0	100	0
Табун Ea (Скиннер)	2	1	3	0	100	0
Табун Eb (Скиннер)	2	1	3	0	100	0
Табун Ec (Скиннер)	2	1	3	0	100	0
Табун Ed (Скиннер)	2	1	3	0	100	0
Класс 3 (27 объектов)						
Кзар-Акил XXVIB	3	2	1	0	1	99
Табун 39	3	2	1	0	0	100
Табун В19	3	2	1	0	0	100
Табун В1-18	3	2	1	0	0	100
Джерф-Айла В	3	2	1	0	0	100
Джерф-Айла С	3	2	1	0	0	100
Джерф-Айла Е	3	2	1	0	0	100
Дуара С	3	2	1	0	0	100
Дуара D	3	2	1	0	0	100
Дуара Е	3	2	1	0	0	100
Шубаббик	3	2	1	0	0	100
Кзар-Акил XXVIIIА	3	2	1	0	0	100
Кзар-Акил XXVIIIВ	3	2	1	0	0	100
Key 1	3	2	1	0	0	100
Key 2	3	2	1	0	0	100
Key 3	3	2	1	0	0	100
Сефуним (SH)	3	1	1	0	0	100
Сефуним (13 слой)	3	2	1	0	0	100
Сефуним VI слой	3	2	1	0	0	100
Сефуним VII слой	3	2	1	0	0	100
Тор Сабиха	3	2	1	0	0	100
Тор Фара Низ С	3	2	1	0	0	100
Тор Фара Средняя часть С	3	2	1	0	0	100
Тор Фара Верх С	3	2	1	0	0	100
Тор Фара Самый верх С	3	2	1	0	0	100
Хамра	3	2	1	0	0	100
Киссуфим	3	2	1	0	0	100

В группу 2 попали 14 комплексов с показателем зубчатых орудий от 11.1 до 31.4%: Табун В80, Тират-Кармел, Кзар-Акил XXVIA, Кзар-Акил XXVIIA, Кзар-Акил XXVIIБ, Шанидар (Скиннер), Ябруд I, 3 (Солецки), Ябруд I, 6 (Солецки), Ябруд I, 8 (Солецки), Ябруд I, 10 (Солецки), Амуд В4, Амуд В2, Барам, Эврон-Зиннад.

В третьем же классе из 27 объектов только один из них – Сефуним (СН) – единожды его покидал. Для класса характерен высокий показатель индекса леваллуа типологического, варьирующий в пределах 33.4-80.6 %.

Для сопоставления результатов статистического анализа мы прибегли к перекрестной классификации данных с помощью таблиц сопряженности. Ниже приведен ряд характеристик таких взаимосвязей.

Характеристика взаимосвязи между кластерами, выделенными на "сырых" данных, и исходными кластерами в анализе устойчивости приведена в таблице 10.

Таблица 10. Взаимосвязи между кластерами, выделенными на "сырых" данных, и исходными кластерами в анализе устойчивости.

Кластеры на сырых данных	Исходные кластеры в анализе устойчивости			Всего
	1	2	3	
1	4	4		8
2	1	25		26
3			27	27
Всего	5	29	27	61

Характеристика взаимосвязи между кластерами, выделенными на основе факторных нагрузок, и исходными кластерами в анализе устойчивости приведена в таблице 11.

Таблица 11. Взаимосвязи между кластерами, выделенными на основе факторных нагрузок, и исходными кластерами в анализе устойчивости.

Кластеры на основе факторных нагрузок	Исходные кластеры в анализе устойчивости			Всего
	1	2	3	
1			27	27
2	4			4
3	1	29		30
Всего	5	29	27	61

Взаимосвязи между выделенными типами и исходными кластерами в анализе устойчивости характеризует таблица 12.

Подводя итоги статистического анализа данных по типологическим индексам мустьерских памятников, можно сделать однозначный вывод о том, что эти данные имеют отчетливо выраженную структуру, включающую три непересекающиеся группы. Из 61 объекта только только-7 (или 11.5 %) не вошли в какие-либо ядра.

Таблица 12. Взаимосвязи между выделенными типами и исходными кластерами в анализе устойчивости.

Типы	Исходные кластеры			Всего
	1	2	3	
Тип 1			27	27
Тип 2	4			4
Тип 3	1	29		30
Всего	5	29	27	61

Следует отметить, что в процессе реализации программы мы применили методические приемы и технологии, оказавшиеся полезными для исследователей древнекаменного века. При обработке данных по палеолитическим памятникам Ближнего и Среднего Востока эти приемы и технологии позволили не только оценить информативность и значимость исходных археологических материалов, но и выявить скрытые, наиболее интересные связи и отношения между памятниками и артефактами, и выдвинуть на их основе некоторые значимые идеи и гипотезы.

Дополнительный анализ каменных индустрий Ближнего и Среднего Востока показал, что леваллуазская техника расщепления камня и индекс строгого фасетирования играют первичную роль в исследовании археологических комплексов в качестве критериев их разграничения. Следует отметить, что этот результат получен на разных, в целом независимых выборках, построенных на разных основаниях. Более того, несмотря на эти различия в данных их статистический анализ показал удивительно схожие картины представления итогов разбиения множества объектов на однотипные группы.

К примеру, объекты каменных индустрий были представлены в двух выборках. Одна из них включала 32 археологических комплекса, другая – 50, в том числе и те из них, которые попали в первую выборку. В первой выборке данные представлены по пяти технологическим

индексам, во второй – по трем. Каждая выборка разбивалась на две группы, причем первая на основе различий в значениях индекса фасетирования строгого, вторая – на основе различий в значениях индекса леваллуа. В группу 1 первой выборки попали памятники с размахом варьирования индекса фасетирования строгого от 4.3 до 45.9, в группу 2 – памятники с этими же показателями, варьирующими в пределах от 48.4 до 68.7. Соответственно группу 1 второй выборки составили археологические комплексы с колебаниями в значениях индекса леваллуа в пределах от 1 до 34, а группу 2 этой же выборки – памятники со значениями этого индекса в пределах от 36 до 81.7.

Таблица 13. Сопряженность групп, выделенных по разным основаниям.

Группирование объектов по индексу фасетирования строгого	Группирование объектов по индексу леваллуа		
	Всего	в том числе	
		группа 1	группа 2
Всего	32	21	11
в том числе:			
группа 1	16	16	0
группа 2	16	5	11

Оказалось, что по одним и тем же археологическим комплексам группы в значительной мере совпадают (см. таблицу 13). Так, в группе 1 из первой выборки все 16 объектов (или 100 %) оказались в группе 1 из второй выборки. Аналогичным образом в группе 2 из первой выборки 11 из 16 объектов (или 68.75 %) оказались в группе 2 из второй выборки. Эта же картина характерна и для второй выборки при сравнении ее с первой. Так, в этой выборке в группе 1 из 21 объекта 16 (или 76.19 %) оказались в группе 1 из первой. Соответственно в группе 2 из второй выборки из 11 объектов 11 (или 100 %) оказались в группе 2 из первой выборки.

Независимость выборок и разные подходы к их выделению дают основания считать эти результаты вполне устойчивыми и надежными. Более того, эти результаты позволяют надеяться, что привлечение дополнительного материала по исследуемому региону не разрушит полученную картину, и послужит более глубокому проникновению в суть палеолитоведения не только Ближнего и Среднего Востока, но и всей Евразии.

Этот вывод усиливается тем обстоятельством, что все различия в разделениях на группы по обоим основаниям связаны с археологическими комплексами, образованными памятником Кзар-Акил. Так, археологический комплекс Кзар-Акил XXVIII В, в первой выборке отнесенный к памятникам первой группы, во второй выборке сохранил свое место в первой группе. Все другие уровни Кзар-Акил, наоборот, в первой выборке отнесены ко второй группе, а во второй – к первой группе.

В то время как индекс леваллуа не показывает различий между комплексами Кзар-Акила, в действительности существуют некоторые значительные расхождения в фасетаже, которые, в основном, прослеживаются на леваллуазских элементах. Из приведенных выше таблиц видно, что существует значительное отличие между уровнями XXVIII В и XXVIII А, а также между другими уровнями. Как отмечали Маркс и Волкман, тип фасетирования "шляпа жандарма" весьма редок в нижних двух уровнях и особенно в XXVIII В, в то время как в верхних четырех этот тип весьма распространен. Кроме того, леваллуазские изделия с нефасетированными площадками относительно хорошо представлены в нижних двух уровнях, а в верхних четырех их меньше. В целом, леваллуазские изделия из XXVIII В уровня имеют пропорционально меньше многофасеточных площадок, чем леваллуазские изделия из уровней верхних комплексов (Marks & Volkman, 1986).

Таким образом, проведенный нами анализ данных по палеолитическим памятникам подтвердил гипотезу Ф. Борда о существовании тесной связи между обработкой леваллуа и фасетированными площадками, по крайней мере, на примере технологических индексов для комплексов Ближнего и Среднего Востока. Аналогичные выводы были получены на примере исследования орудийных комплексов, где подтвердилось наиболее отчетливое проявление фаціальности в использовании как треугольных неретушированных леваллуазских острий и отщепов, так и (или) ретушированных орудий.

Эти результаты позволяют сделать важное заключение. Археологический корпус за последние годы накопил немало эмпирических данных по итогам исследований палеолита Евразии. Для их упорядочения, классификации и систематизации необходима целостная концептуальная платформа, помогающая археологам выстраивать гипотезы и проверять их не только в дорогостоящих археологических раскопках и лабораторных исследованиях, но и в статистических экспериментах. Мы надеемся, что для этих целей могут быть использованы итоги наших разработок, а также методы, модели и технологии статистического анализа.

ЛИТЕРАТУРА

- Вишняцкий Л.Б. Преориныя и внутри-ябрудийский эпизод // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Т. 2. Новосибирск, 1998: 401-412.
- Гладилин В.Н. Проблема раннего палеолита Восточной Европы. Киев, 1989: 230 с.
- Григорьев Г.П. Проблемы леваллуа // МИА, №185 Палеолит и неолит СССР. Т. VII. Л., 1972: 68-74.
- Григорьев Г.П., Ранов В.А. О характере палеолита Средней Азии // Тезисы докладов сессии. Посвященных итогам полевых археологических исследований 1972 года в СССР. Ташкент: ФАН, 1973.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холмошкин Ю.П. Методы информатики в археологии каменного века. Новосибирск, 1989.
- Деревянко А.П., Холмошкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. и др. Математические методы в археологических реконструкциях. Новосибирск, 1995.
- Деревянко А.П., Холмошкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Статистический анализ среднепалеолитических индустрий Ближнего и Среднего Востока. Новосибирск, 1999.
- Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. М.: ИЛ, 1977.
- Ефименко П. К вопросу о стадиях каменного века в Палестине // Ежегодник Русского Антропологического Общества. Т. V. 1915.
- Жамбу М. Иерархический кластерный анализ и соответствия. М.: Финансы и статистика, 1988.
- Замятин С.Н. О возникновении локальных различий в культуре палеолитического периода // Происхождение человека и древнейшее расселение человечества. М., 1951 (Труды Института этнографии, н.с., Т. 16).
- Коробков И.И. Палеолит Восточного Средиземноморья // Палеолит мира: Палеолит Ближнего и Среднего Востока. Л., 1978: 9-185.
- Коробков И.И. К вопросу о дивергентном характере эволюции древнепалеолитических индустрий (По материалам памятников Черноморского побережья Кавказа) // Actes du VIIe Congr. Intern. des sciences Préhist. Et Protohist. Prague (21-27, VIII, 1966). Prague, 1970.
- Коробков И.И. К вопросу о дивергентном характере эволюции древнепалеолитических индустрий (По материалам памятников Черноморского побережья Кавказа) // Доклады и сообщения археологов СССР на VII Международном конгрессе доисториков и протоисториков. М., 1966.
- Ранов В.А. О восточной границе мустьерской культуры // Хроностратиграфия палеолита Северной, Центральной и Восточной Азии и Америки. Новосибирск, 1990: 262-268.
- Ранов В.А. Парадокс леваллуа // Каменный век. Памятники. Методика. Проблемы. Киев: Наукова Думка, 1989: 46-50.
- Akazawa T. The ecology of the Middle Paleolithic occupation at Douara Cave, Syria // Bulletin of the University Museum, University of Tokyo. Tokyo, 1987, N 29: 155-166.
- Bar-Yosef O., Meignen L. Insight into Levantine Middle Paleolithic Cultural Variability // The Middle Paleolithic: Adaptation, Behavior, and Variability. University Museum Monograph 78, University of Pa. 1992: 163-182.
- Bar -Yosef O., Vandermeersch B., Arensburg B., Belfer-Cohen A., Goldberg P., Laville H., Meignen L., Rak Y., Speth J.D., Tchernov E., Tillier A.-M., Weiner S. The Excavation in Khabza Cave, Mt. Carmel // Current Anthropology. 1992, Vol. 33, N. 5: 497-550.
- Baumer M.F., Speth J. A Middle Paleolithic Assemblage from Kundji Cave, Iran // The Paleolithic of the Zagros-Taurus. Philadelphia, 1993: 1-73.
- Binford L.R. An archaeological perspective. N.Y.-London, 1972.
- Binford L.R. and Binford S.R. A Preliminary Analysis of Functional Variability in the Mousterian of Levallois Facies // American anthropologist, 1966, № 68: 238-295.
- Bordes F. Le Paléolithique inférieur et moyen de Jabrud (Syrie) et la question du pré-Aurignacien // L'Anthropologie, 59 (5-6), 1955: 486-507.
- Bordes F. Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de typologie du Paléolithique ancien et moyen // L'anthropologie, 1950, v. 54: 19-34.
- Clark G.A. Continuity or replacement? Putting modern human origins in an evolutionary context // The Middle Paleolithic: Adaptation, Behavior, and Variability. Philadelphia, 1992: 183-206.
- Clark G.A. Alternative models of Pleistocene biocultural evolution: a response to Foley // Antiquity, 1989, 63: 153 - 162.
- Clarke D.L. Analytical Archaeology. L., 1968.
- Copeland L. The Middle and Upper Paleolithic of Lebanon and Syria in the light of recent research // Problems in Prehistory: North Africa and the Levant. Dallas, 1975: 317-350.
- Crew H.L. The Mousterian Site of Rosh Ein Mor // Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel, Vol. 1. Dallas, 1976: 427-438.
- Dibble H.L., Holdaway S.J. A Middle Paleolithic Industries of Warwasi // The Paleolithic of the Zagros-Taurus. Philadelphia, 1993: 73-99.
- Deetz J. Invitation to Archaeology. N.Y., 1967.
- Eving J.F. Preliminary Note on the Excavational Paleolithic Site of Kzar Akil, Republic of Lebanon // Antiquity, 21, 1947: 186-196.
- Garrod D. Notes sur le Paléolithique supérieur du Moyen Orient. // Bulletin de la Société Préhistorique de France. Paris, 1957, T. 54, N 5-6.
- Garrod D., Bate D. The Stone Age of Mount Carmel. Clarendon Press, 1937, vol. 1.
- Gilead I. Problems and Perspects in the study of the Levallois Technology in the Levant: The Case of Fara II, Israel // The definition and Interpretation of Levallois Technology. Madison, 1995: 79.
- Henry D.O. The Influence of Mobility Levels on Levallois Point Production, Late Levantine Mousterian, Southern Jordan // The definition and Interpretation of Levallois Technology. Madison, 1995: 185-200.
- Hours F., Copeland L., Aurenche O. Les industries paléolithiques du Proche-Orient, essai de corrélation // L'Anthropologie, 1973, T. 77, N 3-4.
- Jelinek A.J. Technology, Typology, and Culture in the Middle Paleolithic // Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia, 1988: 199-214.
- Jelinek A.J. Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant // Science, 282, 1982: 1369-1375.
- Jelinek A.J. The Middle Paleolithic in the southern Levant // Préhistoire du Levant. Lyon, 1981.
- Jelinek A.J. A Preliminary report on some Lower and Middle Paleolithic industries from the Tabun Cave, Mount Carmel (Israel) // Problems in Prehistory: North Africa and the Levant. Dallas: SMU Press, 1975: 297-315.
- Marks A.E. Typological Variability in the Levantine Middle Paleolithic // The Middle Paleolithic: Adaptation, Behavior and Variability. University Museum series, vol. 2., 1992: 127-142.

- Marks A.E. Early Mousterian Settlement Patterns in the Sentral Negev, Israel: Their Social and Economic Implications // *L' Homme de Neandertal*. Liege, 1989, vol. 6: 115-126.
- Marks A.E. The Levantine Middle to Upper Paleolithic Transition: the past and present // *Studi di paleontologia in onore di Salvatore M. Puglisi*. Roma, 1985: 123-136.
- Marks A.E. The Middle Paleolithic of The Negev // *Préhistoire du Levant*. Paris: CNRS, 1981: 287-298.
- Marks A.E., Monigal K. The Production of Elongated Blanks from the Early Levantine Mousterian at Rosh Ein Mor: A Technological Perspective // *The Definition and Interpretation of Levallois Technology*. International Conference (11.05.93-15.05.93), The University of Pennsylvania and Harvard University. 1993.
- Marks A.E., Monigal K. Modeling the Production of Elongated Blanks from Early Levantine Mousterian at Rosh Ein Mor // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*. Madison, 1995: 267-277.
- Marks A.E., Volkman P. The Mousterian of Ksar Akil: levels XXVIA through XXIIIB // *Paleorient*, 1986, vol. 12/1: 5-20.
- Meignen L. Levallois Lithic Production Systems in the Middle Paleolithic of the Near East: The Case of the Unidirectional Method // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*. Madison, 1995: 361-379.
- Muhesen S. The Transitional Lower-Middle Paleolithic industries in Syria // *The Evolution & Dispersal of modern humans in Asia*. Tokio, 1992: 51-65.
- Neuville R. Le Préhistorique de Palestine // *Revue Biblique*, 43, 1934: 237-259.
- Nishiaky Y., Copeland L. Keoue Cave, Northern Lebanon and the context of the Levantin Mousterian // *The Evolution & Dispersal of modern humans in Asia*. Tokio, 1992:107-127.
- Ohnuma Katsuhiko. The significance of Layer B (square 8-9) of the Amud Cave (Israel) in the Levantine Levallois-Mousterian: a technological study // *The Evolution & Dispersal of modern humans in Asia*. Tokio, 1992: 83-106.
- Perrot J. La Préhistoire palestinienne // *Supplément au dictionnaire de la Bible*, 1967, t. 8, N.43.
- Roland N.I., Dibble H.L. A new synthesis of middle paleolithic variability // *American Antiquity*. 1990, v. 55, № 3: 480-499.
- Ronen A. Sefunim Prehistoric Sites Mount Carmel, Israel // *BAR International Series* 230 (ii), vol.2, Oxford, 1984.
- Ronen A. The Levallois Method as a Cultural Constraint // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*. Madison, 1995: 293-304.
- Ronen A. The Levallois method as a cultural marker // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*. Madison, 1995.
- Rust A. Die Hondlenfunde von Jabrud, Syrien // *Offa-Büher*. Neumünster, 1950.
- Shea J.J. Behavioral Factors Affecting the Production of Levallois Points in the Levantine Mousterian // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*.-Madison, 1995: 279-292.
- Skinner J. The flake industries of Southwest Asia: a typological study. PhD dissert. (Microfilms). Columbia Univers., 1965.
- Solecki Rose L., Solecki Ralph S. The Mousterian Industries of Yabroud Shelter I: a Reconsideration // *The definition and Interpretation of Levallois Technology*. Madison, 1995: 381-397.
- Waechter J. The excavation of Jabrud and its relations to the prehistory of Palestine and Syria // *VIII Annal. Report Univ. Inst. Of Archaeol*. L., 1952.

В.Т.Воронин **Структурная изогеометрия локальных сплайнов с дополнительными узлами**

ЗАДАЧИ СТРУКТУРНО-ИЗОГЕОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

1. Понятие изогеометрии в информационных технологиях

В решении информационных проблем в гуманитарных исследованиях, разработках и образовательном процессе важная роль отводится математическим методам. Математические средства позволяют преодолеть те трудности в решении возникающих задач, с которыми с помощью иных, не математических методов, справиться не удастся. Наиболее часто эти затруднения возникают в обработке данных, представленных в таблично-числовой форме. Наряду с текстами и изображениями таблично-числовая форма представления информации в гуманитарных исследованиях относится к числу наиболее наглядных и распространенных. Среди задач по обработке подобной информации следует выделить те, которые непосредственно связаны с проблемами полноты и сопоставимости, а также структурного и графического представления табличных данных.

Решение этих проблем средствами математики можно выделить в отдельный класс так называемых изогеометрических задач, содержание которых излагается ниже. Всякую таблицу или ее часть (подтаблицу) соблазнительно представить в виде некоторой поверхности или линии, чтобы получить возможность изучения иных аспектов проблематики исследований или обучения и использования новых исследовательских и познавательных инструментов и средств. Наиболее интересным направлением может служить исследование изогеометрических свойств.

Под изогеометрическими свойствами математических, информационных или иных объектов понимаются такие инварианты, которые в наиболее наглядной и адекватной форме могут быть представлены с помощью изобразительно-геометрических (графических) средств. В качестве форм проявления подобных свойств можно привести, к примеру, видимые (или воображаемые) на линии или на поверхности зоны сгущения или разреженности, вершины, впадины, участки подъема, спуска, перевалы (седловые точки) и т.п.

В математическом контексте такими свойствами могут быть перепад градиентов через крутизну или пологость участков поверхности или кривых, а также выпуклость или вогнутость, монотонность убывания или возрастания, перемена знака или знакопостоянство и т. д. Непрерывность или разрывы тоже можно считать изогеометрическими свойствами, ибо их также можно демонстрировать с помощью графики. К числу наиболее важных изогеометрических свойств в первую очередь следует отнести свойство монотонности, выпуклости (вогнутости) и знакопостоянства, с которым непосредственно связано множество других изогеометрических и структурных качеств исследуемых объектов.

Традиционные методы математической обработки данных в информационных технологиях, используемых не только в гуманитарных исследованиях, но и в естественнонаучных изысканиях и в технических приложениях, пока еще слабо проработаны применительно к исследованию изогеометрических свойств.

В исследовательской практике археолога, этнографа, антрополога, историка или социолога часто возникают задачи, для решения которых приходится обрабатывать множество таблиц с выборочными распределениями из разных генеральных совокупностей. Когда интервалы, на которые разбиваются значения варьирующего признака, для всех выборок одинаковы, такого рода задачи могут быть в какой-то мере решены на основе традиционных статистических методов.

Но условие совпадения границ интервалов зачастую может быть нарушено вследствие их неодинаковой длины, в частности, при неравномерном разбиении значений варьирующего признака. Из-за этого границы интервалов для сопоставляемых выборок могут быть не одни те же, и как следствие результаты выборочных обследований могут оказаться несопоставимыми. В обработке данных эта ситуация часто обостряется тем, что повторное обследование оказывается невозможным (что почти всегда характерно для большинства гуманитарных исследований) или слишком дорогим. Учитывая то, что каждый исследователь или обучающийся имеет свои вкусы и приемы сбора и обработки информации, результаты исследований или измерений часто оказываются статистически несопоставимы.

Трудности, обусловленные несопоставимостью данных, тесно смыкаются с не менее важной проблемой восполнения данных. Она возникает тогда, когда исходная информация для решения многих задач, а также промежуточные или конечные результаты расчетов заданы на неравномерной сетке или не во всех точках, по которым такие решения предусматриваются. Во многих случаях такого рода неполнота информации делает ее несопоставимой. Поэтому возникает двуединая задача: обеспечить используемым данным одновременно сопоставимость и полноту.

Математическое решение проблемы восполнения данных сводится тому, что на основе исходной информации вычисляются по определенным алгоритмам, требования к которым будут изложены ниже, промежуточные данные, сохраняющие исходную изогеометрическую структуру. Так, например, если исходные данные, заданные в табличной форме как значения некоторой функции в узлах исходной сетки, представляют собой или содержат в себе последовательность неотрицательных монотонно возрастающих или монотонно убывающих чисел, то рассчитанные по указанным алгоритмам недостающие данные, будучи вставленными в соответствующие места этой последовательности, не должны нарушать этой изогеометрической закономерности.

Обеспечение сопоставимости данных достигается аналогично, если исходные данные представляют собой выборочные распределения. В последнем случае могут быть использованы две схемы.

При первой схеме сначала обычными средствами (с помощью накопленных частот) определяются значения функции распределения выборочных данных на границах интервалов. Затем с помощью алгоритмов интерполяции, требования к которым тоже будут приведены ниже, строится неотрицательная монотонная (неубывающая) функция (желательно гладкая), значения которой на границах интервалов совпадают со значениями функции распределения выборочных данных. В этом случае, очевидно, сохранение знака осуществляется автоматически.

Во второй схеме первый шаг (построение функции распределения выборочных данных) тот же. На втором шаге вычисляются значения производной этой функции на границах интервалов. Наконец, на третьем шаге осуществляется гладкая изогеометрическая интерполяция этой производной, сохраняющая не только монотонность, но и знак. Сохранение знака требуется из-за неотрицательности распределений.

Одной из наиболее важных задач исследований, разработок или обучения является выявление структурных особенностей в строении изучаемых объектов. В частности, такая проблема часто возникает при обработке числовых таблиц. Как правило, значительная часть структурных

особенностей объектов может быть представлена через изогометрические свойства. Для этих целей нужна соответственно такая аппроксимация табличных данных, которая всегда сохраняла бы изогометрические свойства объектов в той мере, в какой они зафиксированы в таблице.

Особо следует сказать о роли графического представления данных в исследовательском процессе. Графика позволяет придавать первичным данным, а также промежуточным или конечным результатам наглядный и обобщенный вид, который позволяет исследователю оценивать эти данные в количественной и качественной форме. Наиболее наглядным графическим представлением данных, как правило, является такое, при котором в минимальной мере используются "негладкие" формы. Например, обычный график гладкой кривой намного привычнее и нагляднее для исследователя, нежели аналогичная ломаная кривая. С другой стороны, графика наиболее информативна, когда с ее помощью фиксируются структурные характеристики представленного объекта. Но гладкие кривые, создаваемые по традиционным технологиям и не сохраняющие изогометрических свойств объектов, пока еще значительно уступают в этом отношении кусочно-линейным графикам. Недаром в наиболее известных и мощных статистических пакетах для персональных компьютеров, таких, например, как Microsoft Excel, Quattro Pro и других, графическое оформление результатов производится преимущественно с помощью кусочно-линейных кривых и поверхностей, а не "гладких" технологий.

Обработанные графически данные, однако, не просто исследовать без хорошо обоснованных и отработанных методов классификации и анализа строения объектов и структур. Это относится в первую очередь к парадигме представления данных, подлежащих последующему анализу. Об этом свидетельствует практика оформления данных в форме разнообразных таблиц.

2. Изогометрические структуры: формы и проявления

Как правило, таблицы с данными отражают только изменения нулевого уровня признаков. На этом уровне фиксируются только такие изменения в структуре объектов или процессов, которые можно отразить лишь с помощью знака и абсолютной величины значения изменяющегося признака. Для объекта подобные изменения фиксируются в некотором пространстве (физическом, организационном, виртуальном и т.д.), для процесса – во времени. Здесь важнейшей характеристикой является уровень отсчета, от (или вокруг) которого отклоняются (колеблются) значения признаков. Структура на нулевом уровне определяется соотношением двух соседних по таблице значений признаков. Графически же такое изменение можно представить с помощью некоторого графика, где табличные значения располагаются вдоль некоторой кривой, в некотором отдалении друг от друга. Разумеется, подобное представление структурных изменений является наиболее простым и экономным. Однако такая простота и лаконичность дает, к сожалению, минимально возможное количество информации для первичного структурно-изогометрического анализа данных, который не предполагает какой-либо предварительной обработки данных.

Если же подвергнуть некоторой обработке данные нулевого уровня, то можно получить скрытую информацию, отражающую более глубокие и устойчивые структурные характеристики, позволяющие более полно представлять детали строения объектов или процессов. Традиционной формой первичной изогометрической обработки данных является вычисления средних значений или разделенных разностей. Средние значения отражают соответственно изменения первого уровня объектов или процессов. Они могут быть представлены непосредственно таблицей, и тогда первичная обработка предполагает восстановление данных нулевого уровня.

С помощью разделенных разностей появляется возможность фиксировать детали структуры объектов или процессов. Такая возможность реализуется с помощью сравнения двух соседних разностей, через которое представляется интенсивность (плотность) изменения признака. Естественно, для такого представления необходимы три значения данных в таблице, если мы имеем дело только с исходной таблицей данных нулевого уровня.

Известно, что для тех случаев, когда значения признака изменяются непрерывно на всем промежутке (интервале) или области, где производится измерение, учет или фиксация значений признака, среднее значение представляет некоторую скорость течения изменений во внутренней точке промежутка (области). Но реально обосновать попытку приписать значение этой скорости какой-либо конкретной точке промежутка (области) мы не можем. Зато мы можем сравнивать соседние разделенные разности как средние скорости перемен и из этого сравнения с определенной точностью делать заключение о возможных скоростях на границах интервалов (областей). Кроме того, разделенные разности позволяют судить нам о характере изменений в целом на каждом интервале. Конкретные же структурные изменения внутри каждого промежутка на первом уровне нам, однако, недоступны.

При исходных данных, заданных в таблице нулевого уровня, можно, очевидно, выходить на более высокий уровень с помощью вычисления разделенных разностей более высоких степеней (вторых, третьих и т.д.). Но и как первые разделенные разности, разделенные разности более высоких степеней, давая представление о некоторых деталях изогеометрической структуры каждого интервала (области) в целом, не дают основания судить о деталях их внутреннего строения.

Для этих целей требуется дополнительно к данным нулевого уровня принципиально другая информация, которая, как и информация нулевого уровня, характеризовала бы изменения не в среднем, как разделенные разности, а в отдельных точках (целесообразно в тех же, в которых задаются исходные данные нулевого уровня). Для общности будем считать, что ранг уровня этой информации будет равен рангу разделенной разности.

Допустим теперь, нам заданы таблицей не только изменения какого-либо признака (информация нулевого уровня), но и скорость такого изменения в тех же точках ("мгновенные скорости"). Имея значения производной (скорости) на концах интервала и значения разделенной разности для этого интервала как среднего значения производной во внутренней точке, мы можем уже иметь представление о том, есть ли у нас условия для каких-либо структурных особенностей строения объекта или процесса (монотонности, выпуклости и т.д.) или нет.

Еще больше информации дают дополнительные данные о "мгновенных скоростях" более высокого порядка. На их основе мы можем судить о "сгущениях" или "разреженностях" качества объекта или сменах интенсивности процессов и о возможных точках таких особенностей внутри интервалов. Это еще более "содержательная" информация, так как она позволяет более полно, в сравнении с информацией более низкого ранга, фиксировать детали структуры.

Однако для получения подобной комплексной информации требуется хорошо отработанная технология. Потребность в подобной технологии сейчас весьма велика, ибо многие не только гуманитарные, но и физические, технические и социально-экономические задачи, целью которых является выявление всякого рода тонких структур, пока еще не имеют необходимых для этого инструментов.

Автор настоящей статьи в течение почти двух десятилетий работает в области разработки и обоснования одного класса методов изогеометрической обработки данных, позволяющих интерполировать, сохраняя изогеометрические свойства, не только гладкие функции, но и их первые и вторые производные. Этот класс методов представляет метод локальных параболических и кубических сплайнов с дополнительными узлами.

В предыдущих публикациях автора по локальным сплайнам с дополнительными узлами [1-3] исследовано множество алгоритмов их построения, сохраняющих выпуклость, монотонность или знак интерполируемой функции. В настоящей статье рассматривается еще два варианта подобных сплайнов. Один из них продолжает исследования [2], другой — исследования [3].

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ СПЛАЙНЫ

1. Сохранение знака

В [2] рассматривался локальный параболический сплайн с дополнительными узлами, сохраняющий выпуклость, монотонность и знак интерполируемой функции. Предполагалось, что на исходной сетке:

$$\Delta: x_0 = a < x_1 < \dots < x_n = b \quad (1)$$

заданы значения интерполируемой функции $f(x) \in C^1[a, b]$ и ее производной $f'(x)$:

$$f_i = f(x_i), f'_i = f'(x_i), x_i \in \Delta. \quad (2)$$

Предлагаемый в [2] алгоритм изогеометрического сплайна предполагает в каждом интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, \dots, n-1$, построение одного (не обязательно в середине интервала) или (в критических ситуациях) двух дополнительных узлов.

В настоящей работе предлагается строить подобный сплайн только с помощью одного дополнительного узла в середине каждого интервала в предположении, что:

- сплайн гарантированно сохраняет знак на каждом интервале в том случае, когда значения интерполируемой функции на концах этого интервала не имеют разных знаков:

$$f_i f_{i+1} \geq 0, i = 0, \dots, n-1. \quad (3)$$

- на исходной сетке заданы только значения функции $f(x)$, а производную в узлах этой сетки требуется предварительно аппроксимировать с необходимой точностью;
- во всех интервалах дополнительные узлы строятся только в их середине, что существенно упрощает алгоритм, сокращает объемы вычислений, повышает их скорость и точность.

При технике построения сплайнов, описанной в [1. С. 4-8; 2. С. 90-93], аппроксимацию производной сплайна в узлах сетки Δ будем осуществлять традиционно, а затем корректировать вычисленные значения производной в том случае, когда они не обеспечивают возможность сохранения знака функции во внутренних точках интервалов при ее интерполяции с помощью локального параболического сплайна с дополнительными узлами в середине интервалов.

Традиционный алгоритм аппроксимации производной во внутренних узлах сетки Δ таков:

$$S'_i = S'(x_i) = \frac{f[x_{i-1}, x_i]h_i + f[x_i, x_{i+1}]h_{i-1}}{h_{i-1} + h_i}, i = 1, \dots, n-2, \quad (4)$$

где

$$h_i = x_{i+1} - x_i$$

$$f[x_i, x_{i+1}] = \frac{f_{i+1} - f_i}{h_i}, i = 0, \dots, n-1. \quad (5)$$

Выбор производных S'_0, S'_n на концах сетки Δ будем делать, исходя из эвристических соображений и смысла решаемой задачи.

При внесении поправок в значения производных во внутренних узлах сплайна с целью сохранения знака во всех интервалах, в которых выполняются условия (3), будем руководствоваться следующими правилами, которые опираются на

Утверждение 1. Пусть в условиях (3) вместо (4)

$$S'_i = -4 \frac{f_i}{h_i}, i = 1, \dots, n-2, \quad (6)$$

если

$$f_i f_{i+1} > 0, f_i(4f_i + h_i S'_i) < 0, S'_i S'_{i+1} < 0,$$

или

$$S'_i = 4 \frac{f_i}{h_{i-1}}, i = 1, \dots, n-2, \quad (7)$$

если

$$f_{i-1} f_i > 0, f_i(4f_i - h_{i-1} S'_i) < 0, S'_{i-1} S'_i < 0.$$

Тогда локальный параболический сплайн с дополнительными узлами в середине интервалов

$$\begin{aligned} S_i(x) = S_{ij}(x) &= a_{ij}(x - x_{ij})^2 + b_{ij}(x - x_{ij}) + c_{ij}, \\ x &\in [x_{ij}, x_{i,j+1}], j = 0, 1, \\ x_{i0} &= x_i, x_{i1} = x_i + \frac{1}{2}h_i, x_{i2} = x_{i+1}, i = 0, \dots, n-1, \end{aligned} \quad (8)$$

такой, что

$$\begin{aligned} S_{i0}(x_{i0}) &= f_i, S'_{i0}(x_{i0}) = S'_i, \\ S_{i0}(x_{i1}) &= S_{i1}(x_{i1}), S'_{i0}(x_{i1}) = S'_{i1}(x_{i1}), \\ S_{i1}(x_{i2}) &= f_{i+1}, S'_{i1}(x_{i2}) = S'_{i+1}, \end{aligned}$$

сохраняет знак в тех интервалах $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, \dots, n-1$, где соблюдаются необходимые условия (3).

2. Сохранение монотонности

В [1, 2] рассматривались условия, обеспечивающие сохранение локальным параболическим сплайном с дополнительными узлами свойств монотонности интерполируемой функции. При этом в качестве условий, необходимых для сохранения кусочной монотонности интерполируемой функции в критических ситуациях, предлагалось использовать два дополнительных узла. В настоящей работе для этих целей предлагается более изящная и наглядная их формулировка, которая будет нами использоваться далее при исследовании проблемы сохранения кусочной выпуклости локального кубического сплайна с дополнительными узлами.

Будем рассматривать локальный параболический сплайн с одним или двумя дополнительными узлами

$$S_j(x) = S_{ij}(x) = a_{ij}(x - x_{ij})^2 + b_{ij}(x - x_{ij}) + c_{ij},$$

$$x \in [x_{ij}, x_{i,j+1}], j = 0, 1, 2, \quad (9)$$

$$x_{i0} = x_i < x_{i1} = x_i + k_{i1}h_i \leq x_{i2} = x_{i+1} - k_{i2}h_i < x_{i3} = x_{i+1}$$

$$0 < k_{ij} < 1, j = 1, 2,$$

$$0 < k_{i1} + k_{i2} \leq 1.$$

Здесь при $k_{i1} + k_{i2} = 1$ строится один дополнительный узел, иначе два.

Очевидно, если $f(x) \in C^1[a, b]$ монотонна на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, \dots, n-1$, то

$$f'(x)f[x_i, x_{i+1}] \geq 0, f'(x_{i+1})f[x_i, x_{i+1}] \geq 0, \text{ если } f'[x_i, x_{i+1}] \neq 0, \quad (10)$$

$$f'(x) = f'(x_{i+1}) = f[x_i, x_{i+1}] = 0, \text{ иначе.} \quad (11)$$

Утверждение 2. Для того чтобы в условиях (10) сплайн (9) сохранял монотонность на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, \dots, n-1$, необходимо и достаточно, чтобы

$$\frac{k_{i1}f'_i + k_{i2}f'_{i+1}}{f[x_i, x_{i+1}]} \leq 2. \quad (12)$$

Справедливость утверждения 2 становится очевидной, если принять во внимание свойства разделенной разности $f[x_i, x_{i+1}]$ как среднего значения на интервале.

КУБИЧЕСКИЕ СПЛАЙНЫ: сохранение выпуклости (вогнутости)

В [3] рассматривались условия, обеспечивающие сохранение локальным кубическим сплайном с дополнительными узлами свойств выпуклости и (или) монотонности интерполируемой функции. При этом в качестве условий, необходимых для сохранения кусочной выпуклости (вогнутости) интерполируемой функции, предлагался сдвиг дополнительных узлов.

В настоящей работе рассматриваются условия сохранения локальным кубическим сплайном с дополнительными узлами кусочной выпуклости (вогнутости) для равноотстоящих и подвижных узлов и для этой цели предлагаются более мощные и наглядные критерии.

Положим, что на исходной сетке Δ заданы значения интерполируемой функции $f(x) \in C^2[a, b]$ и ее первой и второй производной:

$$f_i = f(x_i), f'_i = f'(x_i), f''_i = f''(x_i), x_i \in \Delta. \quad (13)$$

Для интерполяции функции $f(x)$ (и в более общей форме ее первой и второй производной) на интервале $[a, b]$, как и в [3], применяется схема локального кубического сплайна с дополнительными узлами

$$S_j(x) = S_{ij}(x) = a_{ij}(x - x_{ij})^3 + b_{ij}(x - x_{ij})^2 + c_{ij}(x - x_{ij}) + d_{ij},$$

$$x \in [x_{ij}, x_{i,j+1}], j = 0, 1, 2, \quad (14)$$

$$x_{i0} = x_i, x_{i1} = x_i + k_{i1}h_i, x_{i2} = x_{i+1} - k_{i2}h_i, x_{i3} = x_{i+1},$$

$$(0 < k_{i1} < 1, 0 < k_{i2} < 1, 0 < k_{i1} + k_{i2} < 1).$$

такого, что

$$S_{i0}(x_{i0}) = f_i, S'_{i0}(x_{i0}) = f'_i, S''_{i0}(x_{i0}) = f''_i,$$

$$S_{ij}(x_{i,j+1}) = S_{i,j+1}(x_{i,j+1}), S'_{ij}(x_{i,j+1}) = S'_{i,j+1}(x_{i,j+1}),$$

$$S''_{ij}(x_{i,j+1}) = S''_{i,j+1}(x_{i,j+1}), j = 0, 1,$$

$$S_{i3}(x_{i3}) = f_{i+1}, S'_{i3}(x_{i3}) = f'_{i+1}, S''_{i3}(x_{i3}) = f''_{i+1}, \quad (15)$$

где $S'_{ij}(x_{ij})$, $S''_{ij}(x_{ij})$ — производные сплайна в точке x_{ij} .

Отметим, что при фиксированных (заданных) дополнительных узлах для каждого интервала имеем 18 неизвестных:

- > коэффициенты трех кубических полиномов $a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}, d, j = 0, 1, 2$;
- > значения сплайна, его первой и второй производной в дополнительных узлах $S_{ij}(x_{ij}), S'_{ij}(x_{ij}), S''_{ij}(x_{ij}), j = 1, 2$.

Кроме того, имеем линейную систему из 18 уравнений, связывающих эти неизвестные. Это делает систему вполне определенной и позволяет легко вычислять их значения.

$$\text{Обозначим } f'[x_i, x_{i+1}] = \frac{S'_{i+1} - S'_i}{h_i}.$$

Для выяснения условий, при которых сплайн (14)-(15) сохраняет выпуклость (вогнутость) интерполируемой функции на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, отметим, что если $f(x)$ выпукла (вогнута) на этом интервале, то

$$S'_i < f'[x_i, x_{i+1}] < S'_{i+1} \quad (S'_i > f'[x_i, x_{i+1}] > S'_{i+1}), \quad (16)$$

$$S''_i f'[x_i, x_{i+1}] \geq 0, \quad S''_{i+1} f'[x_i, x_{i+1}] \geq 0, \quad (17)$$

если $f'[x_i, x_{i+1}] \neq 0$, или

$$S'_i = f'[x_i, x_{i+1}] = S'_{i+1}, \text{ иначе.} \quad (18)$$

Очевидно, в условиях (18) сплайн (14)-(15) на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$ представляет собой отрезок прямой, соединяющий точки (x_i, f_i) , (x_{i+1}, f_{i+1}) , и не требует дополнительных узлов. Поэтому сосредоточим свое внимание на условиях (16)-(17). Здесь сохранение выпуклости (вогнутости) сплайном (14)-(15) означает сохранение знака его второй производной, в том числе и в точках, где она принимает среднее значение $f'[x_i, x_{i+1}]$.

Отметим, что для сохранения выпуклости сплайном на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, необходимо выполнение условия, аналогичного (12):

$$\frac{k_{i1}f''_i + k_{i2}f''_{i+1}}{f'[x_i, x_{i+1}]} \leq 2, \quad (19)$$

1. Равноотстоящие дополнительные узлы

Сначала рассмотрим схему сплайна (14)-(15) с равноотстоящими дополнительными узлами:

$$x_{i1} = x_i + \frac{1}{3}h_i, \quad x_{i2} = x_i + \frac{2}{3}h_i \quad (\text{здесь } k_{i1} = k_{i2} = \frac{1}{3}).$$

Обозначим:

$$p_{i1} = \frac{S''_{i1}(x_{i1})}{f'[x_i, x_{i+1}]},$$

$$p_{i2} = \frac{S''_{i2}(x_{i2})}{f'[x_i, x_{i+1}]},$$

$$q_{i1} = \frac{1}{27}(5p_{i1} + 2p_{i2}),$$

$$q_{i2} = \frac{1}{27}(2p_{i1} + 5p_{i2}),$$

$$r_{i1} = \frac{f[x_i, x_{i+1}] - S'_i}{S'_{i+1} - S'_i},$$

$$r_{i2} = \frac{S'_{i+1} - f[x_i, x_{i+1}]}{S'_{i+1} - S'_i},$$

$$t_{i1} = r_{i1} - \frac{1}{9} - q_{i1},$$

$$t_{i2} = r_{i2} - \frac{1}{9} - q_{i2}.$$

Утверждение 3. Для того чтобы в условиях (16), (17), (19) сплайн (14)-(15) с равноотстоящими узлами был выпуклым (вогнутым) на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, необходимо и достаточно, чтобы одновременно

$$t_{i1} \geq 0, t_{i2} \geq 0, \quad (20)$$

$$q_{i1} \geq 0, q_{i2} \geq 0, \quad (21)$$

причем, если $q_{i1} q_{i2} \neq 0$, то

$$\frac{2}{5} \leq \frac{q_{i1}}{q_{i2}} \leq \frac{5}{2}, \quad (22)$$

$$\text{иначе } q_{i1} = q_{i2} = 0. \quad (23)$$

Для доказательства утверждения покажем, что условия (20)-(23) обеспечивают одновременно сохранение знака вторым производным сплайна во внутренних (дополнительных) узлах и на концах интервала.

Сначала отметим, что условия (20), (22), (23) обеспечивают сохранение знака вторым производным в дополнительных узлах. Чтобы убедиться в этом, заметим, проделав несложные вычисления, что

$$p_{11} = \frac{9}{7}(5q_{11} - 2q_{12}),$$

$$p_{12} = -\frac{9}{7}(2q_{11} - 5q_{12}).$$

Кроме того, условия (21) обеспечивают сохранение знака второй производной сплайна и на концах интервала. Для доказательства вычислим значения второй производной сплайна на концах интервала, используя уравнения связи (11). Имеем:

$$S_i'' = \frac{54}{7} f[x_i, x_{i+1}] t_{11},$$

$$S_{i+1}'' = \frac{54}{7} f[x_i, x_{i+1}] t_{12}.$$

Нетрудно убедиться, что при равноотстоящих дополнительных узлах возможны критические ситуации, в которых условия (20)-(23) обеспечивать не удастся. Кроме того, эти условия явно указывают точные границы для $f[x_i, x_{i+1}]$, в пределах которых может возникнуть возможность сохранения выпуклости сплайном (14). Эти пределы фиксирует

Утверждение 4. Для того, чтобы в условиях (16)-(17) сплайн (14)-(15) был выпуклым (вогнутым) на интервале $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, необходимо, чтобы

$$\frac{8}{9} S_i' + \frac{1}{9} S_{i+1}' \leq f[x_i, x_{i+1}] \leq \frac{1}{9} S_i' + \frac{8}{9} S_{i+1}', \text{ если } S_i' < S_{i+1}'.$$

$$\frac{8}{9} S_i' + \frac{1}{9} S_{i+1}' \geq f[x_i, x_{i+1}] \geq \frac{1}{9} S_i' + \frac{8}{9} S_{i+1}', \text{ иначе.}$$

Следует отметить, что условия (22)-(23) при $r_{11}, r_{12} \neq 0$ накладывают несимметричные ограничения на вторые производные сплайна на концах интервала. Эти различия усиливаются по мере различий между r_{11} и r_{12} . Пусть, например, $r_{11} < r_{12}$. Для того чтобы выполнялись условия (20)-(23), необходимо

$$\frac{S_{i+1}''}{f[x_i, x_{i+1}]} \geq \frac{5}{2} \frac{S_i''}{f[x_i, x_{i+1}]} + 27\left(\frac{1}{3} - p_{11}\right),$$

что не всегда достижимо при равноотстоящих узлах даже в условиях утверждения 4.

Очевидно, если для каких-либо интервалов условия утверждений 3 не выполняются, то требуется корректировать схему сплайна (14)-(15). Здесь, вероятно, могут быть три пути для интервалов, где имеются критические ситуации:

- использовать сдвиг дополнительных узлов;
- расширить сетку Δ , вводя в нее промежуточные узлы;
- строить более двух дополнительных узлов.

Покажем, что в некоторых случаях достаточно сдвига дополнительных узлов, хотя расширение сетки Δ и большее число дополнительных узлов в критических ситуациях может решить проблему полностью.

2. Подвижные дополнительные узлы

Пусть теперь дополнительные узлы в интервалах, где имеется критическая ситуация, будут подвижными:

$$x_{11} = x_i + k_{11} h_i, \quad x_{12} = x_{i+1} - k_{12} h_i \quad (24)$$

$$(0 < k_{11} < 1, 0 < k_{12} < 1, 0 < k_{11} + k_{12} < 1).$$

Сформулируем аналоги утверждений 2 и 3 применительно к подвижным узлам. С этой целью переобозначим параметры $p_{ij}, q_{ij}, j=1, 2$:

$$p_{11} = (1 - k_{11}) \frac{S_{11}''(x_{11})}{f[x_i, x_{i+1}]},$$

$$p_{12} = (1 - k_{12}) \frac{S_{12}''(x_{12})}{f[x_i, x_{i+1}]},$$

$$q_{i1} = \frac{1}{6}((2 - k_{i1})p_{i1} + (1 - k_{i1})p_{i2}),$$

$$q_{i2} = \frac{1}{6}((1 - k_{i2})p_{i1} + (2 - k_{i2})p_{i2})$$

$$t_{i1} = r_{i1} - \frac{1}{3}k_{i2} - q_{i1},$$

$$t_{i2} = r_{i2} - \frac{1}{3}k_{i1} - q_{i2},$$

Утверждение 4. Пусть в условиях (16)-(17), (19) для интервала $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, выполняются условия

$$t_{i1} \geq 0, t_{i2} \geq 0, \quad (25)$$

$$q_{i1} \geq 0, q_{i2} \geq 0, \quad (26)$$

причем, если $q_{i1} q_{i2} \neq 0$, то

$$\frac{1 - k_{i1}}{2 - k_{i2}} \leq \frac{q_{i1}}{q_{i2}} \leq \frac{2 - k_{i1}}{1 - k_{i2}}, \quad (27)$$

$$\text{иначе } q_{i1} = q_{i2} = 0. \quad (28)$$

Тогда существуют такие дополнительные узлы (24), при которых сплайн (14)-(15) на интервале будет выпуклым (вогнутым).

Для доказательства утверждения покажем, что условия (25)-(28) обеспечивают одновременно сохранение знака вторым производным сплайна во внутренних (дополнительных) узлах и на концах интервала.

Сначала отметим, что условия (25)-(28) обеспечивают сохранение знака вторым производным в дополнительных узлах. Чтобы убедиться в этом, заметим, проделав несложные вычисления, что

$$p_{i1} = 6 \frac{((2 - k_{i2})q_{i1} - (1 - k_{i1})q_{i2})}{3 - k_{i1} - k_{i2}},$$

$$p_{i2} = -6 \frac{((1 - k_{i2})q_{i1} - (2 - k_{i1})q_{i2})}{3 - k_{i1} - k_{i2}}.$$

Кроме того, условия (25) обеспечивают сохранение знака второй производной сплайна и на концах интервала. Для доказательства вычислим значения второй производной сплайна на концах интервала, используя уравнения связи (15). Имеем:

$$S_i'' = \frac{6}{k_{i1}(3 - k_{i1} - k_{i2})} f''[x_i, x_{i+1}] t_{i1},$$

$$S_{i+1}'' = \frac{6}{k_{i2}(3 - k_{i1} - k_{i2})} f''[x_i, x_{i+1}] t_{i2}.$$

Следует отметить, что условия (27)-(28) (как и при равноотстоящих дополнительных узлах, когда $r_{i1} r_{i2} \neq 0$) накладывают (еще более) несимметричные ограничения на вторые производные сплайна на концах интервала. Однако эти ограничения могут быть "нейтрализованы" сдвигом дополнительных узлов. Все же и в этом случае данные условия исключают возможность построения сплайнов на тех интервалах, где вторые производные сплайна (14)-(15) на их концах оказываются одинаково малы или одинаково велики.

Вернемся к нейтрализации критических ситуаций за счет сдвига дополнительных узлов. Пусть, например, в условиях (16), (17), (19) будет $r_{i1} < r_{i2}$. Тогда, очевидно, для того чтобы выполнялись условия (25)-(28), необходимо согласовать между собой четыре величины — значения вторых производных сплайна на концах интервала и параметры k_{i1} и k_{i2} . Чтобы выполнялось левое условие (25), требуется, чтобы были достаточно малы по абсолютной величине параметр k_{i2} и вторая производная сплайна на левом конце интервала. С другой стороны, чтобы выполнялось правое условие (25), требуется, чтобы в пределах ограничений (19) и (24) были достаточно велики по абсолютной величине параметр k_{i1} и вторая производная сплайна на правом конце интервала. Зеркальная картина будет при $r_{i1} > r_{i2}$.

Разумеется, подобные ограничения на значения вторых производных в узлах исходной сетки Δ могут быть конфликтными для смежных интервалов со сходными значениями r_{11} и r_{12} . Можно показать, что для преодоления этих трудностей требуется больше число узлов в соответствующих интервалах.

ЛИТЕРАТУРА:

- Воронин В.Т. Построение сплайнов, сохраняющих изогеомерию. Новосибирск: 1982. (Препринт/ВЦ СО АН СССР: 404).
- Воронин В.Т. Восстановление плотности распределения выборочных данных с помощью сплайнов, сохраняющих изогеомерию // Сплайн-функции в экономико-статистических исследованиях. Новосибирск: Наука, 1987. С. 88-104.
- Воронин В.Т. Локальные изогеометрические кубические сплайны в информационных технологиях // Системное моделирование. Труды ВЦ СО РАН, 1997, вып. 4 (22). С. 59-81.

В.Е.Ларичев **Хранители времени (к проблеме информационных традиций
в первобытном искусстве)**

Результаты исследований образцов мобильного и пещерного искусства древнекаменного века Европы и Сибири под палеоастрономическим углом зрения (Ларичев В. Е., 1989, 1993 а, 1993 б; Marshack А., 1970, 1972) вызывают у историков науки вопрос, суть которого сводится к следующему: если охотники и собиратели ледниковой эпохи Евразии достигли столь впечатляющих успехов в установлении продолжительности оборотов Луны, Солнца и планет, то как объяснить отсутствие признаков тех же знаний в культурах последующих эпох?

Вопрос этот фундаментален и потому, положим, такой вот ответ на него – "Перерыва в традициях наблюдения за небесными явлениями в постплейстоценовое время не было" – требует при обосновании его не общего плана рассуждений, а предъявления фактов предельно высокого уровня доказательности. И понятно почему. Ведь такой ответ ставит под сомнение основополагающие парадигмы естественников – историков математики, астрономии и календаристики, и парадигмы гуманитариев – специалистов по культурному статусу предка эпох мезолита неолита, бронзы и раннего железного века. Это покушение на стержневые догмы историков науки и культуры вот уже столетие определяет печальную судьбу астроархеологии – ярые атаки на неё с фронта и тыла (Michell J., 1977).

Ответим, однако, на фундаментальный вопрос именно так – "Перерыва в традициях не было", предъявив в обоснование такого утверждения должные факты – т.е. высокого уровня доказательности. Само же исследование, для пущей убедительности, проведём нетрадиционно – в ключе прямых, в одной статье, сопоставлений результатов расшифровки знаковых текстов (узоров) на объектах искусства одного функционального назначения, но предельно далеко отстоящих друг от друга по времени изготовления. Речь идет о покрытых узорами браслетах, популярных в древности украшениях. Исполняя задуманное, сравним для примера, браслеты, обнаруженные И. Г. Шовкоплясом при раскопках верхнепалеолитического поселения Мезин (Шовкопляс И. Г., 1965), и браслеты раннего железного века, найденные при раскопках курганов в долине Белого Июса на севере Хакасии (Белокобыльский Ю. Г., 1998).

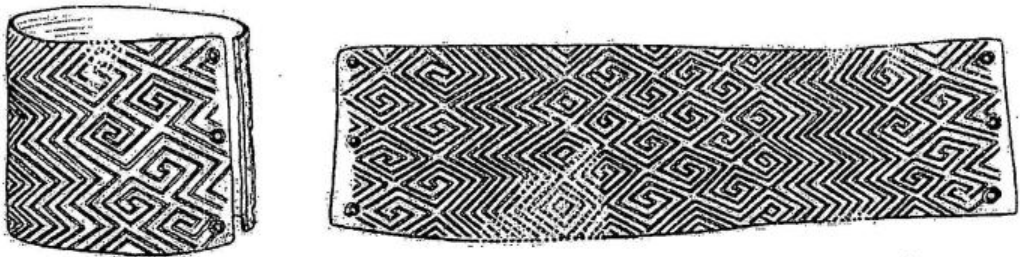


Рис. 1. Широкий браслет Мезина (по И.Г. Шовкоплясу).

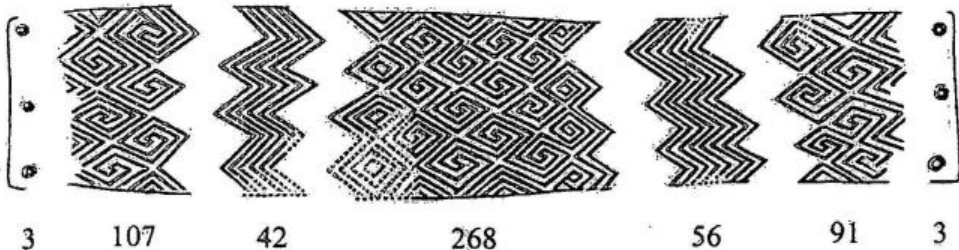


Рис. 2. Числовые блоки знаковой системы широкого браслета из Мезина.

В Мезине обнаружены браслеты двух разновидностей — широкий, сплошной и составленный из 5 узких пластин. С первым браслетом (см. рис. 1) связаны 3 вида размещенных в определенной последовательности счетных элементов (см. рис. 2) — отверстия (3; 3), зигзагообразные линии (6; 8) и поля меандров, которые располагаются по краям пластины и в центре её. Каждую из зигзагообразных линий составляют 7 ориентированных под углом друг к другу коротких линий и, следовательно, в первом блоке счетных единиц

$$6 \times 7 = 42,$$

и во втором —

$$8 \times 7 = 56$$

Количество счетных единиц в левом поле меандров — 107, в правом — 91, а в центральном — 268 (Фролов Б.А., 1974). Всего знаков на браслете

$$3 + 107 + 42 + 268 + 56 + 91 + 3 = 570$$

Возникает вопрос — какую информацию призвана выразить эта череда чисел, зафиксированных посредством определенным образом размещенных орнаментальных структур? Случайны они или нет? Существует единственный методический прием, который позволяет начать подготовку к развернутому ответу и без использования которого все последующие заключения вызовут недоверие. Прием этот требует предварительного анализа выявленных чисел прежде всего на предмет календарной значимости их (самого великого, что только может скрываться за ними!). Идея заключается в следующем: если орнаментальные числа браслета действительно окажутся календарно значимы, то они могут восприниматься не случайными, а звеньями некоего, определенным образом упорядоченного цифрового текста, подходящего для истолкования его в палеоастрономическом ключе.

Воспользуемся этим приемом — проведем календарно-астрономическое "тестирование" каждого из чисел браслета. Результат получился такой:

3 — количество суток, в течение которых невооруженный оптикой глаз не в состоянии зафиксировать изменение фазы Луны; максимальное время продолжительности новолуния, когда ночное светило не наблюдается на небосклоне; в течение 3-х суток Луна наблюдается полной, без очевидных признаков ущерба; количество лунных лет, после истечения которых осуществляется интеркаляция дополнительного лунного месяца для выравнивания счета времени с солнечным;

$$107 \approx 3 \frac{2}{3} \text{ синодич. лун. мес.}; 107 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 3,6233 \text{ лун. мес.};$$

$$42 \approx 1 \frac{1}{2} \text{ сидерич. лун. мес.}; 42 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 1,5373 \text{ сидерич. мес.};$$

$$268 \approx 9 \text{ синодич. лун. мес.}; 268 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 9,0753 \text{ лун. мес.};$$

56 ≈ продолжительность в годах большого лунного сароса; по окончании его ожидается повтор затмения, которое наблюдалось в конкретном месте Земли (Хокинс Дж., Уайт Дж., 1984);

91 — средняя продолжительность сезона в тропическом году; $3 \frac{1}{3}$ сидерич. лун. мес.; $91 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 3,3308$ сидерич. мес.;

$570 \approx 19,3$ синодич. лун. мес.; $570 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 19,3020$ лун. мес.; $\approx 1 \frac{2}{3}$ лун. лет; $570 \text{ сут.} : 354,367 \text{ сут.} = 1,6085$ лун. лет.

Итак, календарная значимость чисел браслета очевидна. Вместе с тем, далеко не очевидным остается главное — как использовались на практике все эти разрозненные, "разномастные", большей частью дробные и не очень точные календарные периоды и использовались ли они по отдельности вообще. Воссоздать некую целостную картину функционирования счетной системы браслета невозможно иначе, как, приступая напрямую к расшифровке, определить её знаковым текстом алгоритмического типа. Алгоритмическая числовая запись предполагает строгий, заранее обусловленный создателем её порядок совмещения друг с другом (в разных вариациях!) отдельных звеньев текста, в результате чего можно получить значимые числа. Поскольку календарный характер отдельных звеньев цифровой записи браслета установить удалось, то, надо полагать, числа алгоритмического суммирования должны быть высоко значимыми только в одной области — в календаристике,

Пронирый разных вариантов совмещения звеньев цифровой записи позволил разгадать алгоритмы и, подтвердив гипотезу, определить назначение знакового текста на браслете и самого изделия искусства в целом. Предлагается следующая комбинаторика чисел, суммирование которых выводит на поразительно точные календарно-астрономические циклы:

$$42 + 268 + 56 \text{ сут.} = 366 \text{ сут.} \approx 365,242 \text{ сут.} - \text{тропич. год (Фролов Б. А., 1992);}$$

$$56 + 91 + 3 + 107 + 42 + 56 \text{ сут.} = 355 \text{ сут.} \approx 354,367 \text{ сут.} - \text{лун. год.};$$

$$42 + 56 + (3 \times 6) \text{ сут.} = 116 \text{ сут.} \approx 115,9 \text{ сут.} - \text{синодич. об. Меркурия};$$

$$570 + (3 \times 5) \text{ сут.} = 585 \text{ сут.} \approx 583,9 \text{ сут.} - \text{синодич. об. Венеры};$$

$$570 + 3 + 107 + 94 + 3 \text{ сут.} = 777 \text{ сут.} \approx 779,9 \text{ сут.} - \text{синодич. об. Марса};$$

$$42 + 268 + 91 \text{ сут.} = 401 \text{ сут.} \approx 398,9 \text{ сут.} - \text{синодич. об. Юпитера};$$

$107 + 268 + 3 \text{ сут.} = 378 \text{ сут.} \approx 378,1 \text{ сут.}$ -- синодич. об. Сатурна.

Знаковая запись позволяет также фиксировать продолжительность ряда других календарно-астрономических циклов и период беременности женщины:

$107 + 42 + 56 + 91 + 42 + (3 \times 3) \text{ сут.} = 347 \text{ сут.} \approx 346,62 \text{ сут.}$ – драконический (затменный) год;

$107 + 42 + 56 + 91 + 42 + (3 \times 7) \text{ сут.} = 359 \text{ сут.} \approx 359,8045 \text{ сут.}$ – кельтский (майский календарь), усредненный лунно-солнечный цикл;

$107 + 268 + (3 \times 4) \text{ сут.} = 387 \text{ сут.} \approx 386,992 \text{ сут.}$ – продолжительность третьего лунного года при выравнивании лунного счета времени с солнечным;

$42 + (3 \times 4) \text{ солн. лет.} = 54 \text{ года} \approx 54 \text{ года} + 33 (30) \text{ сут.}$ – большой солнечный сарос, период повтора затмений в конкретном месте наблюдения;

$268 + (3 \times 4) \text{ сут.} = 280 \text{ сут.} \approx 281 \text{ сут.}$ – период беременности женщины.

В заключение расшифровки обратим внимание на величайшую роль числа 3 (количество отверстий на концах браслета) как факультатива счетной системы, предназначенного для выравнивания соответствующего периода. Календаристу следовало точно знать – каким количеством троек следует дополнить базовый цикл, чтобы он был почти идеальным в точности. Выстроим эти дополнения в знаменательной последовательности:

3 – дополняется цикл Сатурна;

3 x 2 -- " - Марса;

3 x 3 -- " - драконич. года;

3 x 4 -- " - беременности; года выравнивания; большого солнечного сароса;

3 x 5 -- " - Венеры;

3 x 6 -- " - Меркурия;

3 x 7 -- " - лунно-солн. года.

Как видим, роль факультатива – числа 3 – в счетной системе первого браслета Мезина величайшая. Без него никак не обойтись и тут для любителей порассуждать впустую о таинствах магии чисел появляется подходящий повод призадуматься – чем, в реальности, такая "магия" определялась?

В целом же могут возникнуть сомнения в корректности приема комбинаторного совмещения блоков текста для получения астрономически значимых чисел, что обычно приводит к разговорам о "цифровом фокусничестве", посредством которого можно будто бы получить любое из желаемого. В этой связи укажу на способ проверки законности комбинаторики с прошедшими астрономическое тестирование числами: каждый сомневающийся может, взяв таблицы случайных чисел, попробовать хоть единожды получить случайно такой их ряд, чтобы *каждое* число в нем было астрономически значимо, а при суммировании с другими давало бы высоко значимый календарный период. Для меня попытки такой проверки, сколько бы они ни повторялись, всякий раз демонстрировали никчемность подобной затеи.

Изложенное позволяет констатировать следующее: широкий браслет из Мезина есть носитель сакральной календарно-астрономической счетной системы алгоритмического типа. Он представляет собой не банального вида многовариантный календарь, по которому в реальной жизни считывалось время оборотов светил и прочие циклы, а глубоко сокрытый в лабиринтах причудливых извивов орнамента *свод величайшей ценности знаний по астрономии*. Как таковой, он мог использоваться в качестве учебного пособия в соответствующих центрах первобытной культуры.

Это не означает, однако, что браслет не был деталью одеяния жреца-астронома, руководителя культовых действ. И тут можно лишь гадать – кому он уподоблялся, когда, священнодействуя, возлагал на руку великий объект с записями сведений, достойных ума небожителей.

Составной браслет из Мезина сохранился хуже, что потребовало реконструкций счетной календарной системы, зафиксированной на пяти пластинках (рис. 3) (Шовкоплас И.Г., 1965). К счастью, записи на трех верхних пластинках позволили уловить основной принцип, заложенный в конструкцию календаря, что и предопределило характер коррекций узора на двух нижних пластинках. На рис. 4 представлены результаты коррекций.

Рассмотрим на примере верхней пластинки числовую структуру записи. Её составляют два отверстия на концах и два ряда прилегающих к краям длинных по разному ориентированных групп насечек. К каждому ряду насечек (с учётом определенного числа дополнительных знаков, размещенных между рядами) – 58 и, следовательно, всего их на пластине – 116. Общее же количество знаков на ней, т.е. с учетом двух отверстий, – 118.

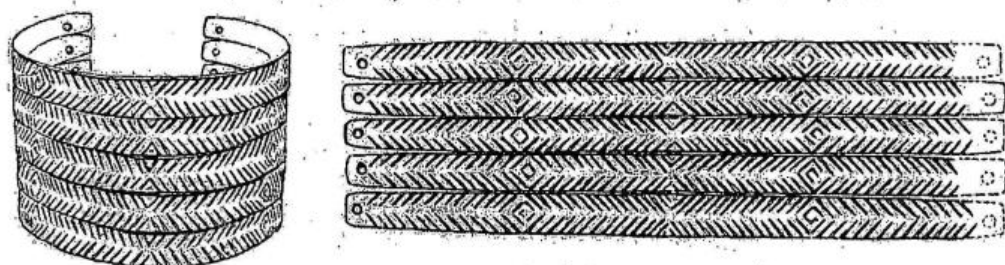


Рис. 3. Браслет из Мезина, составленный из 5 пластин (по И.Г. Шовкоплясу).

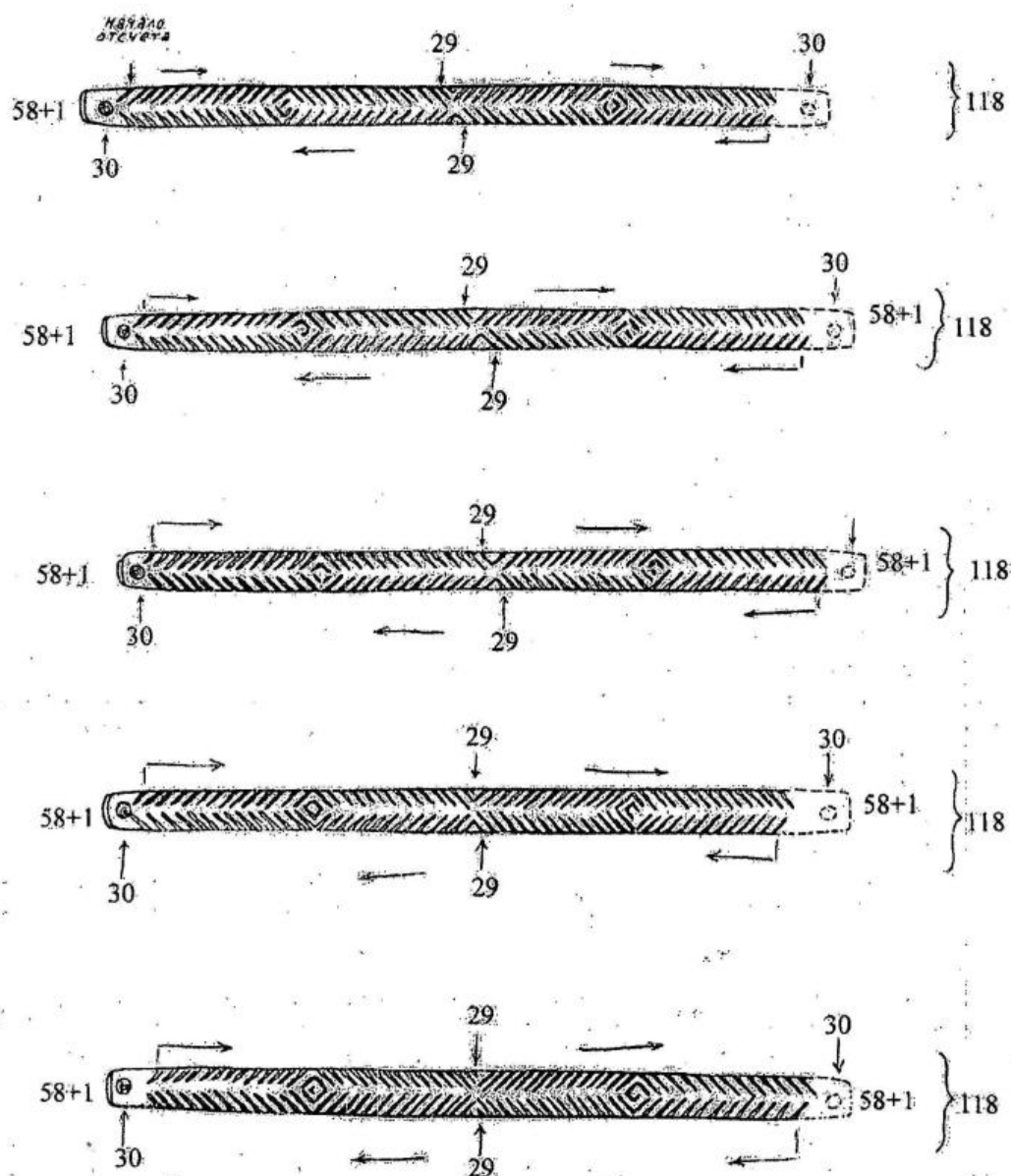


Рис. 4. Расшифровка знаковой системы на 5 пластинах второго браслета из Мезина (с элементами коррекции).

Это число высоко календарно значимо, ибо часто образует основу древнего счета времени по Луне (Ларичев В.Е., 1993 а). Суть дела разгадать легко – 118 сут. есть 1/3 лунного года: $354,367 \text{ сут.} : 3 = 118,1223 \text{ сут.} \approx 118 \text{ сут.}$

Этот период определял в древнейшей календаристике продолжительность одного из трех "сезонов" лунного года. Ясно, что трехкратный проход по такой записи, охватывающей время четырех синодических лунных месяцев, и позволял выйти на рубеж лунного года:

$$118 \text{ сут.} \times 3 = 354 \text{ сут.} \approx 354,367 \text{ сут.}$$

Как практически считывался сезон, наглядно демонстрирует запись на пластине. Гениальная в простоте рациональность счетной системы не может не вызвать восхищения: группы одинаково ориентированных насечек фиксировали половину синодического лунного месяца, а две соседние, по разному ориентированные группы, естественно, целый лунный месяц. Отметим, однако, ещё один тонкий секрет счисления лунных месяцев по знаковой системе браслета: первый и третий месяцы считывались без учета отверстий пластины, как знаков 1 суток, и, следовательно, продолжительность их была равна 29 сут. (см. на рис. 3 отметки границ месяцев, длительность которых принималась равной 29 сут.), а второй и четвертый – с учетом отверстий, как знаков 1 суток, и, следовательно, продолжительность их была равна 30 суткам (см. на рис. 3 отметки границ месяцев, длительность которых принималась равной 30 сут.). Такое чередование месяцев

$$29 - 30 - 29 - 30 \dots$$

классический прием в древней календаристике. Он позволял автоматически избавляться от дробной части синодического месяца – 0,5306 сут. В самом деле:

$$29 + 30 \text{ сут.} = 59 \text{ сут.}$$

$$59 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 1,9979 \text{ лун. мес.}$$

$$\text{Неточность (недостача)} - 0,0612 \text{ сут.} = 1,4688 \text{ часов.}$$

Структура записей на остальных четырех пластинах была, надо полагать, такой же и, значит, по трем верхним из них мог столь же удобно считываться весь лунный год:

$$118 + 118 + 118 \text{ сут.} = 354 \text{ сут.} \approx 354,367 \text{ сут.}$$

Как легко сообразить, отнюдь не это все составило сложности в разгадке записей на пластинах второго браслета Мезина. Если бы древнего жреца более всего волновало желание зафиксировать на браслете продолжительность лунного года, его подразделения и способ счисления времени по Луне, то ему достаточно было изготовить браслет из трех пластин. Эти же три пластины позволяют перейти на счисление времени по Солнцу, ибо 6 отверстий на концах их, как знаки факультативные, могли точно вывести на рубеж солнечного года:

$$354 + (6 \times 2) \text{ сут.} = 366 \text{ сут.} \approx 365,242 \text{ сут.}$$

Мастер, однако, изготовил не три, а 5 пластин, общее число знаков на которых составило $118 \times 5 = 590$

Для чего?

Отвечая на вопрос, обратим вначале внимание на то, что число 590 календарно высоко значимо. Оно с большой точностью отражает продолжительность $1 \frac{2}{3}$ лунного года:

$$590 \text{ сут.} : 354,367 \text{ сут.} = 1,66494 \text{ лун. года}$$

$$\text{Точность (недостача)} - 0,6116 \text{ сут.} = 14,6784 \text{ часов}$$

Ближайший к этому лунному периоду солнечный цикл можно получить, дополнив 590 числом 20, т.е. факультативными знаками, отверстиями, размещенными по 5 на концах пластин:

$$5 + 5 + 5 + 5 = 20$$

$$590 + 20 = 610$$

$$610 \text{ сут.} : 365,242 \text{ сут.} = 1,6701 \text{ солн. лет}$$

$$\text{Точность (превышение)} - 1,2634 \text{ сут.} \approx 1 \frac{1}{4} \text{ сут.}$$

Далее, обратим внимание и на то, что, напротив, при неучете отверстий, как знаков (т.е. при учете в ходе счисления лишь насечек), число их в счетной системе браслета уменьшится на 10 и станет равной 580:

$$590 - 10 = 580$$

Это число – высоко календарно значимо. Оно сравнительно точно представляет цикл продолжительности синодического оборота величайшей из планет – Венеры, равного 583,9 сут. Выходит, стоит к 580 добавить 5, т.е. блок факультативных знаков на концах 5 пластин с одного края браслета, и получим

$$580 + 5 \text{ сут.} = 585 \text{ сут.},$$

период, который в древнекаменном веке как раз и определял продолжительность синодического оборота Венеры как у жрецов Мезина, так и в Бурети (Ларичев В. Е., 1998).

Как может убедиться каждый, роль факультатива – числа 5 – в счетной системе второго браслета Мезина основополагающая, что, как и в случае с числом 3 первого браслета, призывает любителей числовой магии поглубже заглянуть в существо "магического характера" чисел мира первобытности.

Изложенное, между тем, позволяет дать ответ на вопрос – для чего мастер изготовил браслет не из 3-х, а из 5-и пластин? Он преследовал две цели:

1. Запечатлеть на браслете комплексный календарь, который позволял считать циклы оборотов Луны, Солнца и планеты Венеры. Базовый календарь был, конечно же, лунным и по нему считывались $1 \frac{2}{3}$ года с точностью 0,6116 сут. Но следовало знать, что за 5 сут. до окончания этого цикла завершался период синодического оборота Венеры

$$590 - 5 \text{ сут.} = 585 \text{ сут.},$$

а после интеркаляций дополнительных 20 сут. можно выйти на солнечный цикл продолжительностью $1 \frac{2}{3}$ года

$$590 + 20 \text{ сут.} = 610 \text{ сут.}$$

2. Представить в орнаментальных записях священную формулу соотношения продолжительности периодов обращений трех величайших светил – Луны, Солнца и Венеры и, тем самым, раскрыть гармонию жизни Неба:

$$1,66494 \text{ (цикл Луны)} \approx 1,6701 \text{ (цикл Солнца)} \approx 1 \text{ (цикл Венеры)}$$

Речь идет о сопоставимости циклов, о "божественной гармонии" и золотых соотношениях их:

$$1 \text{ (Венера)} : 1,66494 \text{ (Луна)} = 0,6006$$

$$1 \text{ (Венера)} : 1,6701 \text{ (Солнце)} = 0,5987 \approx 0,6$$

Эти гармонии не известны современным астрономам и календаристам. Что касается античных календаристов, то они, как известно, вывели иную священную формулу соотношений оборотов Луны, Солнца и Венеры:

$$99 \text{ синодич. лун. мес. (8,25 лун. лет)} = 8 \text{ солн. годам} = 5 \text{ синоч. об. Венеры:}$$

$$99 \text{ син. мес.} \times 29,5306 \text{ сут.} = 2923,5294 \text{ сут.}$$

$$8 \text{ солн. лет} \times 365,242 \text{ сут.} = 2921,936 \text{ сут.}$$

$$5 \text{ син. об. Венеры} \times 583,4 \text{ сут.} = 2917 \text{ сут.}$$

Числа этой формулы тоже находятся в золотых соотношениях:

$$5 \text{ (Венера)} : 8 \text{ (Солнце)} = 0,625!$$

$$5 \text{ (Венера)} : 8,25 \text{ (Луна)} = 0,6060 \approx 0,6100!$$

Познание этой формулы считается одним из самых выдающихся достижений жречества стран Ближнего Востока и Средиземноморья античной эпохи. Это познание раскрывает тайну особо трепетного почитания служителями культа космических олицетворений высшего ранга богов – Луны, Солнца и Венеры. Подтверждают то священные ожерелья (обереги!) ассирийских владык, три подвески в которых представляли символы Луны, Солнца и Венеры.

Второй браслет из Мезина свидетельствует о поразительных глубинах времени, куда уходят корни подобных идей.

Насколько живучи (бережно сохраняемы) традиции увязывать сакральные (информационные) тексты с определенными видами предметов искусства подтверждают литые из бронзы браслеты раннего железного века, обнаруженные в курганах скифской эпохи юга Западной Сибири. Первый браслет – широкий, украшенный пятью параллельными полосами неприхотливого орнамента (рис. 5, 1). Каждую из полос составляют две строчки миниатюрных, подпрямоугольных очертаний выступов, размещенных строго попарно, один напротив другого. Своеобразной смотрится лишь средняя полоса, подразделенная на две неравные (по золоту!) части вытянуто-овальной, приюстренной на одном конце пластиной. Она, по расчетам, прикрывает две пары выступов и это обстоятельство вызвало наибольшие затруднения в ходе расшифровки знакового текста. В конечном счете удалось найти разгадку: эти пары выступов следует, как знаки факультативные, суммировать со знаками как короткой, так и длинной частей средней полосы (потайной ключ ко всей счетной системе!).

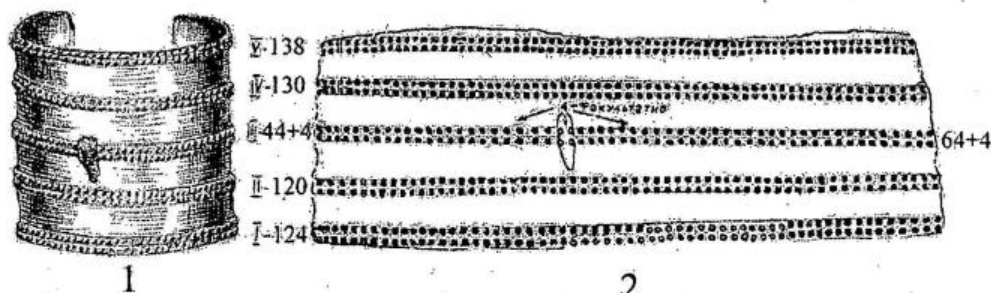


Рис. 5. Браслет из Ефремкино с пятью полосами орнамента.

Подсчеты выступов в полосах дали следующие результаты (см. рис. 5, 2):

I – 124 знака;

II – 120 знаков;

III – короткая часть – $44 + 4$ (факультатив) = 48 знаков;

длинная – $64 + 4$ (факультатив) = 68 знаков;

IV – 130 знаков;

V – 138 знаков

Всего знаков (с учетом 8 – факультативные добавки) –

$$124 + 120 + 48 + 68 + 130 + 138 = 628$$

Проведем астрономическое "тестирование" каждого из чисел, чтобы, установив неслучайный подбор их, начать расшифровку всего текста. Результат подтвердил календарный характер чисел:

$$124 - 4 \frac{1}{5} \text{ синодич. мес.}; 124 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 4,1990 \text{ синодич. мес.};$$

$$120 - \frac{1}{3} \text{ лунно-солнечного года (кельтский календарь)};$$

$$48 - 1 \frac{3}{4} \text{ сидерич. мес.}; 48 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 1,7569 \text{ сидерич. мес.};$$

$$68 - 2 \frac{1}{2} \text{ сидерич. мес.}; 68 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 2,4890 \text{ сидерич. мес.};$$

$$130 - 4 \frac{3}{4} \text{ сидерич. мес.}; 130 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 4,7584 \text{ сидерич. мес.};$$

$$138 - 4 \frac{2}{3} \text{ синодич. мес.}; 138 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 4,6731 \text{ синодич. мес.}$$

Отметим упорядоченность размещения полос на информационном поле – краевые полосы 124 и 138 отражают *синодические* циклы Луны; а внутренние 48, 68, 130 – *сидерические*. В этой связи примечательно, что сумма всех знаков оказалась кратной как *синодическим*, так и *сидерическим* оборотам Луны:

$$628 - 21 \frac{1}{4} \text{ синодич. мес.}; 628 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 21,2666 \text{ синодич. мес.};$$

$$628 - 23 \text{ сидерич. мес.}; 628 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 22,9868 \text{ сидерич. мес.},$$

что может восприниматься как формула –

$$21 \frac{1}{4} \text{ синодич. мес.} = 23 \text{ сидерич. мес.}$$

Теперь, приняв все числа за звенья единой информационной системы алгоритмического типа, получим (при соответствующем комбинационном совмещении их), те же, что и в случае со знаковой системой первого мезинского браслета, высокозначимые в календаристике числа. Они с той же поразительной точностью отразят

а – *циклы оборотов Луны, Солнца и 5 планет:*

$$48 + 130 + 48 + 130 \text{ сут.} = 356 \text{ сут.} \approx 354,367 \text{ сут.} - \text{лунный год}; 355 - 356 \text{ сут.} - \text{повтор затм.};$$

$$120 + 48 + 68 + 130 \text{ сут.} = 366 \text{ сут.} \approx 366,242 \text{ сут.} - \text{солнечный год};$$

$$48 + 68 \text{ сут.} = 116 \text{ сут.} \approx 115,9 \text{ сут.} - \text{син. об. Меркурия};$$

$$130 + 138 + 130 + 138 + 48 \text{ сут.} = 584 \text{ сут.} \approx 583,9 \text{ сут.} - \text{син. об. Венеры};$$

$$130 + 138 + 124 + 130 + 138 + 48 + 68 \text{ сут.} = 776 \text{ сут.} \approx 779,9 \text{ сут.} - \text{син. об. Марса};$$

$$130 + 138 + 130 \text{ сут.} = 398 \text{ сут.} \approx 398,9 \text{ сут.} - \text{син. об. Юпитера};$$

$$124 + 48 + 68 + 138 \text{ сут.} = 378 \text{ сут.} \approx 378,1 \text{ сут.} - \text{син. об. Сатурна}$$

б – *иные календарные периоды и цикл беременности женщины:*

$$48 + 130 \text{ сут.} = 178 \text{ сут.} \approx 177-178 \text{ сут.} - \text{повтор затмений};$$

$$(48 + 68) \text{ сут.} \times 3 = 348 \text{ сут.} \approx 346,62 \text{ сут.} - \text{драконич. год};$$

$$124 + 120 + 48 + 68 \text{ сут.} = 360 \text{ сут.} \approx 359,8045 \text{ сут.} - \text{кельтский год};$$

$$124 + 138 + 124 \text{ сут.} = 386 \text{ сут.} \approx \text{продолжительность третьего лунного года при выравнивании лунного счета времени с солнечным (интеркаляция 32 сут. - } 354 + 32 \text{ сут.} = 386 \text{ сут.} \approx 386,625 \text{ сут.});$$

$$48 + 68 + 48 + 68 + 48 \text{ сут.} = 280 \text{ сут.} \approx 281 \text{ сут.} = 9,5155 \text{ син. мес.} - \text{цикл беременности женщины.}$$

Любопытно, что блоки браслета позволяют получить число 486, равное количеству лунок на знаменитой мальтинской календарно-астрономической таблице (Ларичев В. Е., 1989):

$$120 + 48 + 68 + 130 + 120 \text{ сут.} = 486 \text{ сут.} = 1 \frac{1}{3} \text{ солн. года}$$

Второй браслет из Ефремикино, не столь широкий как первый, но значительно более массивный, украшен тремя параллельными полосами неприхотливого орнамента (рис. 6, 1). Каждую из полос составляют две строчки крупных, большей частью подпрямоугольных очертаний выступов, размещенных строго попарно, один напротив другого. Между полосами узора размещаются два пологих, вытянуто овальных очертаний бугорка, около которых размещаются миниатюрные, точечного вида отметины, по-видимому особые указатели (разграничители?).

Подсчеты количества знаков в полосах дали следующие результаты (см. рис. 6, 2):

I – 78 знаков;

II – 78 знаков;

III – 76 знаков

Всего знаков

$78 + 78 + 76 = 232$

Проведем астрономическое тестирование каждого числа и суммы всех чисел:

$78 - 2\frac{2}{3}$ синодич. мес.; 78 сут. : 29,5306 сут. = 2,6413 син. мес.;

$76 - 2\frac{3}{4}$ сидерич. мес.; 76 сут. : 27,32 сут. = 2,7818 сид. мес.;

$232 - 8\frac{1}{2}$ сидерич. мес.; 232 сут. : 27,32 сут. = 8,4919 сид. мес.

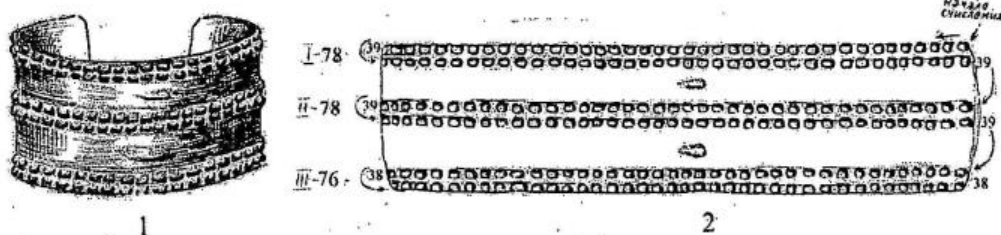


Рис. 6. Браслет из Ефремикино с тремя полосами орнамента.

Результаты подтверждают календарный характер чисел, а значит и неслучайный подбор их. Далее остается установить, как, положим, считывались годовые циклы Луны, как выравнивался лунный счет времени с временем солнечным и как считывался синодический оборот Венеры. В ходе расшифровки выявлены варианты решения этих проблем. Один, наиболее простой выглядит так:

Ефремикино (118 сут. – с 23 сентября 1991 г. по 17 января 1992 г. См. Астрономический календарь 1991. М., 1990. Стр. 33-39. Астрономический календарь 1992. М., 1991. Стр. 17.). Как легко заметить, фазы Луны меняются на участках разворота линии эллипса.

Лунный год – считывание знаков первой полосы (78) и знаков первой строчки второй полосы (39) дают в сумме число, близкое 1/3 лунного года (см. рис. 7 и 8) –

$78 + 39 = 117$ сут.

Легко сообразить, что достаточно это число дополнить первым же знаком второй строчки той же полосы 78 и определится точная граница 1/3 лунного года, т.е. "сезона" (см. рис. 7 и 8):

$117 + 1$ сут. = 118 сут.

Этот блок и позволял считывать два первых лунных года по хорошо знакомой схеме:

$118 + 118 + 118$ сут. = 354 сут. $\approx 354,367$ сут.

Третий же год, в ходе которого следовало осуществить выравнивание лунного счета времени с солнечным, считывался с использованием сначала всех знаков счетной системы (232), а затем двух полос 78:

232 (все знаки системы) + 78 (I полоса) + 78 (II полоса) сут. = 388 сут. $\approx 386,625$ сут.

Это означает, что создатель счетной системы второго браслета из Ефремикино знал точную продолжительность солнечного года, ибо

$354 + 354 + 388$ сут. = 1096 сут.

1096 сут. : 365,242 сут. = 3,000750 солн. лет.

Неточность (превышение) – 0,274 сут. = 6,576 часов

Синодический оборот Венеры считывался следующим образом:

232 (все знаки системы) + 232 + 78 (I полоса) + 39 (первая строчка II полосы 78) сут. = 581 сут.

Полученное число дополнялось (факультатив!) первыми знаками оставшихся трех строчек (см. рис. 7), что и позволяло выйти на идеально точный рубеж синодического оборота планеты:

$581 + 1(a) + 1(b) + 1$

(в) сут. = 584 сут. $\approx 583,9$ сут.

Знаковые записи на браслетах из Ефремикино позволяют сделать вывод, что эти характерные и довольно широко распространенные в культурах эпохи поздней бронзы и раннего железного века юга Западной Сибири предметы искусства представляют такого же типа хранители календарных знаний, как их предтечи – браслеты из Мезина. На удивление сходные в основе с палеолитическими, алгоритмического типа счетные системы, запечатленные в бронзе, находят самое подходящее истолкование в качестве все тех же сакрального порядка

астрономическим текстов. Информационная насыщенность подобного рода числовых записей, время создания которых разделяют многие тысячелетия, выглядит поразительной в плотности и ёмкости и тут остается лишь изумляться при размышлениях о тех, у кого достало изощренной изворотливости ума, осведомленности в математике и в закономерностях движения небесных светил, чтобы разработать, а затем тысячелетиями неустанно совершенствовать (создавать варианты!) и бережно сохранять из поколения в поколение столь оптимальный (числовой!) способ фиксации периодичности природных явлений, которые определяли ритмы хозяйственной и культовой жизни первобытных общин.

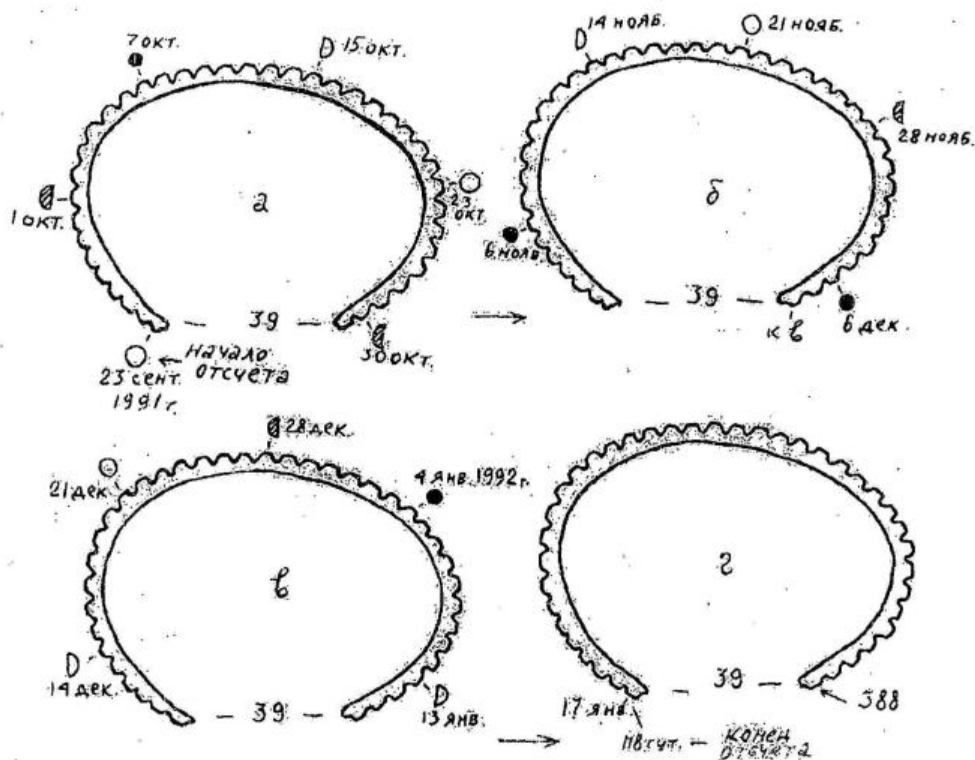


Рис. 7. Наложение современного лунного календаря на знаковую систему второго браслета из Ефремикино (118 сут. — с 23 сентября 1991 г. по 17 января 1992 г. См. Астрономический календарь 1991. М., 1990. Стр. 33-39. Астрономический календарь 1992. М., 1991. Стр. 17.). Как легко заметить, фазы Луны меняются на участках разворота линии эллипса.

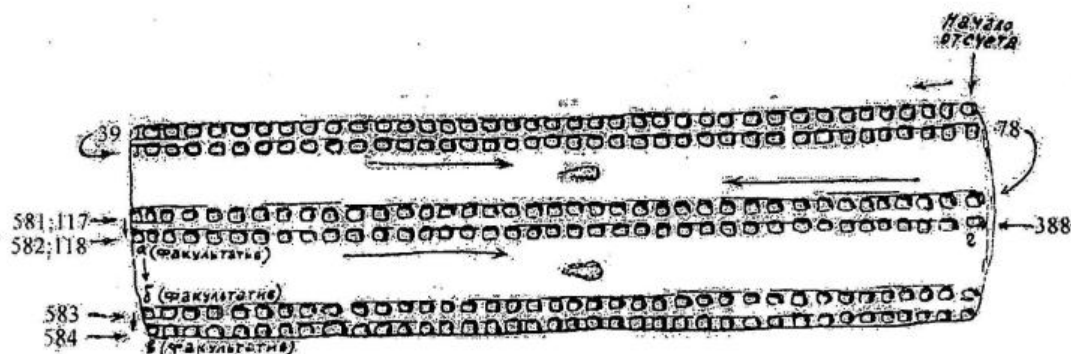


Рис. 8. Варианты счисления лунного года и синодического оборота Венеры.

Члены их, в согласии с однажды установленным жрецами порядком, не могли поступать иначе. Ведь наблюдаемое в Небе воспринималось предками образцом для всего происходящего на Земле, примером, достойным трепетного следования ему и всяческого подражания. Эту жизненную установку древних необходимо постоянно держать в уме археологу при раскопках любого объекта первобытной культуры, будь то очаг, жилище, поселение, святилище, могильник, отдельная гробница или величественный храм с наскальными изображениями.

В заключение замечу, что палеоастрономия и астроархеология лишили смысла давний спор о том, где размещалась прародина астрономии и календаристики. Циклы движения светил – Луны, Солнца и пяти "блуждающих звезд", планет, с одинаковой тщательностью отслеживались жречеством древнекаменного века Западной и Восточной Европы, Урала, Западной (Малая Сая) и Восточной (Ачинское поселение, Мальта и Буреть) Сибири. Постижения жрецов ледниковой эпохи Евразии в небесной науке стали уже тогда *общечеловеческим достоянием* и потому не могли погрузиться в забвение или вдруг исчезнуть в результате экологической катастрофы в каком-нибудь одном месте Старого Света. Астрономия и календаристика жречества культур античного мира Средиземноморья, Ближнего и Среднего Востока, а также культур скифского времени юга Западной Сибири (Ларичев В. Е., 1998 б; Ларичев В. Е., Ефремова Н. С., 1998) подтверждают эту мысль со всей очевидностью.

Итак, о сходстве знаковых записей на браслетах эпохи палеолита и раннего железного века может теперь убедиться каждый, а значит, и решить для себя вопрос, поставленный в начале статьи – "Был или нет перерыв в традициях наблюдения за небесными явлениями в постплейстоценовое время?". Судя по сходству своеобразных счетных систем, такого перерыва не было и, следовательно, тем, кто никак не может смириться с фактом начала становления астрономии и календаристики в древнекаменном веке не остается ничего другого, как поискать иные аргументы для оправдания своего скептицизма.

Аргументы эти, однако, не должны быть в стиле заявления известного персонажа Библии – "Вижу, но не верю..."

Литература

- Белокобыльский Ю.Г. Бронзовые браслеты из лугавских погребений у села Ефремино (Хакасия) // Сибирь в панораме тысячелетий. Т.1. Новосибирск, 1998.
- Ларичев В.Е. Мальтинская пластина – счетная календарно-астрономическая таблица древнекаменного века Сибири // Методические проблемы археологии Сибири. Новосибирск, 1988; См. также Ларичев В.Е. Календарная пластина Мальты и проблема интерпретации образов первобытного художественного творчества // Проблемы реконструкции в археологии. Новосибирск, 1985.
- Ларичев В.Е. Мудрость Змеи: Первобытный человек, Луна и Солнце. Новосибирск, 1989.
- Ларичев В.Е. Сотворение Вселенной: Солнце, Луна и Небесный дракон. Новосибирск, 1993 а.
- Ларичев В.Е. Лунные и солнечные календари древнекаменного века // Календари в культуре народов Мира. М., 1993 б.
- Ларичев В.Е. Венера Сибирская (антропоморфная скульптура из Бурети и прочтение связанной с ней знаковой записи) // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Т. II. Новосибирск, 1998 а.
- Ларичев В.Е. Солнечные часы тагарской эпохи и проблема астрально-мифологических аспектов семантики наскальных изображений // Международная конференция по первобытному искусству. Кемерово, 1998 б.
- Ларичев В.Е., Ефремова Н.С. Календари "Страны стерегущих золото грифов" (реконструкция систем счисления времени на Алтае в скифскую эпоху) // Сибирь в панораме тысячелетий Том 1. Новосибирск, 1998.
- Фролов Б.А. Числа в графике палеолита¹. Новосибирск, 1974.
- Фролов Б.А. Первобытная графика Европы². М., 1992.
- Хоккинс Дж., Уайт Дж. Разгадка тайны Стоунхенджа. М., 1984; См. также Хоккинс Дж. Кроме Стоунхенджа. М., 1977.
- Шовкопляс И.Г. Мезинская стоянка. Киев, 1965.
- Marshaek A. Notation dans les gravures du paleolithique superieur // Institute de Prehistoire, Universite de Bordeaux. Memoir 8. Bordeaux, 1970.
- Marshaek A. The Roots of Civilization. New York, 1972.
- Michell J. A little history of astro-archaeology. Stages in the transformation of a heresy. London, 1977.

¹ Б.А.Фролов правильно подсчитал число элементов в блоках зигзагов и меандров. Он игнорировал, однако, отверстия как числовые элементы и допустил методический просчет – не провел анализа календарной значимости каждого блока, что лишило даже это его заключение оправданности, ибо такой факт мог быть случайным.

² Б.А.Фролов заметил лишь астрономическую значимость суммы знаков этих трех блоков. Отмеченный же им цикл беременности ($268 + 14 = 282$) не вызывает доверия из-за неправомерности выделения из блока 56 четырнадцати знаков (они не отделены от остальных 42 знаков этого блока). Не точна оценка Б.А.Фроловым всего числа знаков (20 лунных месяцев; в реальности – 19,3 месяцев) и не верно определение этого числа как двух циклов беременности. Осталась никак не подтвержденным и резюме его об отражении в знаках браслета стремления мастера соизмерить счет времени по Луне с календарем беременности, с годовым циклом чередования сезонов и со счетом времени по Солнцу. Все эти важные утверждения автор не считает нужным доказывать и привычно топчет их в многословных, общего плана, не относящихся к делу рассуждениях и в горах случайных сведений и в длинных перечнях аналогий.

АННОТАЦИЯ

Предлагается оригинальный подход к развитию глобальных информационных ресурсов в области гуманитарных наук, основанный на создании многоцелевых информационных систем по различным областям научного знания, обеспечивающих пользователей как научной информацией, так и образовательными приложениями и культурологическими сведениями. Коллективный характер научного знания и значительная трудоемкость создания таких ресурсов требуют кооперативной работы большого круга научных и педагогических коллективов и работников культуры над актуализацией ресурса, что технологически подкреплено возможностью использования и модификации данных системы удаленным образом через Интернет.

В работе описывается создание на основе данного подхода информационной системы Археологический электронный музей "Древнее искусство Сибири". Система создана на обширном археологическом материале по древнему искусству Сибири, учебных лекциях и научных статьях ряда ведущих специалистов по археологии и этнографии. Основными целями работы являются:

- создание репрезентативного банка данных научной информации по древнему искусству Сибири;
- расширение системы информацией учебно-научного характера для использования в учебном процессе;
- включение в систему статей и сведений научно-популярного характера для популяризации богатой "сибирской страницы" в истории древнего искусства.

Для ведения работ в терминах, естественных для специалистов-предметников развита система метафор базирующаяся на основной метафоре Музея как института по сбору, обработке и представлению информации. Модель данных системы соединяет в себе черты реляционной базы данных и гипертекстовой системы с возможностью хранения мультимедиа информации, что позволяет создать развитый гипермедиа интерфейс доступа к данным.

В системе имеется возможность удаленного доступа по Internet не только для просмотра материалов, но и для введения в систему новых данных, что позволяет организовать участие в наполнении системы информацией ряда лиц и коллективов, разъединенных территориально. Так уже при реализации первого этапа проекта в наполнении банка данных системы приняло участие большое число специалистов археологов и преподаватели из различных научных коллективов.

В ходе первого этапа создания системы:

- создана основа научной электронной коллекции в более чем 400 экспонатов;
- на базе коллекции построены электронные лекции по Средневековому Искусству, апробированные в учебном процессе Новосибирского госуниверситета;
- подготовлено несколько электронных экскурсий о древнем искусстве Сибири научно-популярного характера для студентов, школьников и всех, интересующихся историей искусства.

Все материалы музея опубликованы в Internet (<http://www.mmedia.nsu.ru/museum>).

1. Новые информационные технологии и создание информационных ресурсов в областях гуманитарных наук.

Создание и применение компьютерных информационных банков данных в гуманитарных науках ведется давно и успешно. До недавнего времени такие системы реализовывались прежде всего как реляционные базы данных (БД). Такие БД имели локальный характера, специализировались на решение конкретного, часто весьма узкого круга задач, обслуживали отдельные группы исследователей. Большинство таких БД разрабатывалось научными коллективами для внутренних нужд. К лидирующему направлению в этой области можно отнести создание баз данных по археологии, эпиграфике, генеалогии, библиографических баз данных и т.д. (Богуславский О. И., Матехин К. А., 1993; Худяков Ю. С., Горелова Н. Г., Хаславская Л. М., 1995; Сальникова И. В., 1997).

Настоящая ситуация характеризуется революционными изменениями во всей сфере информационных технологий, что ведет к смене понятий, технологий и инструментов,

пригодных для конструирования электронных банков данных и обеспечения компьютерной поддержки исследований гуманитарного профиля.

Первое существенное изменение – появление у персонального компьютера (ПК) мультимедиа возможностей. На современных ПК используются многозадачные 32-разрядные операционные системы (ОС) с графическим интерфейсом. ОС Windows 95, занимающая фактически монопольное положение ОС персонального компьютера в России, является одной из ряда операционных систем со схожими возможностями. Эти ОС отличает наличие встроенных мультимедиа возможностей на базе программных решений, превращающих стандартный персональный компьютер в полнофункциональную мультимедиа машину. При этом, процессоры, применяемые в современных ПК, обеспечивают высокое качество воспроизведения, позволяющее отказаться от любых нестандартных аппаратных решений.

Второе важнейшее изменение – широкое внедрение гипермедиа технологии. На базе мультимедиа возможностей, прежде всего графических, давно известная гипертекстовая технология получила новое развитие. В настоящее время гипермедиа интерфейсы стали привычны в таких областях, как справочные системы, в том числе системы помощи, или, например, они очень распространены в мультимедиа продуктах на CD-ROM различного назначения и т.д. Бытует мнение, что гипермедиа интерфейс является наиболее адекватным для организации работы пользователя с большими объемами информации и для образовательных приложений. В последнее время сильна тенденция стандартизации гипермедиа интерфейса на базе языка HTML. Хотя по мощности средств представления данных такой интерфейс пока еще проигрывает стандартному многооконному интерфейсу, благодаря вносимой им унификации, простоте и продуманности базовых средств и привычности для пользователя он завоевывает все новые сферы применения.

Третье революционное изменение в технологиях – широкое распространение Internet и Intranet технологий. С их развитием информационные ресурсы множества локальных сетей стало возможно объединить в глобальное информационное пространство, сделать их общедоступными. При этом доступ к таким ресурсам может быть получен с помощью стандартных клиентских программ, таких как FTP-клиент, GOPHER-клиент и т.д. Одним из ключевых моментов здесь является развитие сервиса WWW, носящего характер всемирной гипермедиа системы и web-браузера как универсального сетевого клиента, поддерживающего не только работу с данным сервисом, но и обеспечивающего работу по многим протоколам Интернет. Существует также ряд механизмов, которые позволяют организовать удаленную работу через универсального сетевого клиента с системами и данными самого различного характера – базами данных, научным оборудованием, специализированными процессорами и т.д. Это позволяет использовать протоколы WWW-сервиса и самого клиента для организации интерфейса для публикации научных баз данных в Интернет.

Отметим достоинства использования такого подхода для организации информационных ресурсов научного характера. Он позволяет сочетать достоинства фактографических баз данных, адекватных научному знанию с гипермедиа интерфейсом, обеспечивающим интуитивно понятную работу пользователя. Кроме того, в рамках такой системы обеспечивается глобальный доступ к ресурсам (в том числе и для модификации) при том, что с клиентской стороны не требуется какого-либо нестандартного программного обеспечения. Сам же универсальный клиент в настоящее время все больше интегрируется непосредственно с ОС и настраивается в момент ее установки. Это означает, что каждый компьютер, подключенный к Интернет готов работать с такой системой.

Один из путей реализации таких систем - принятие и запуск на клиентской стороне полномасштабного программного обеспечения (например, апплеты JAVA). Другой путь – так называемый подход "тонкого клиента". В этом случае за клиентом остается фактически лишь роль "интеллектуального" графического мультимедийного терминала, а вся программная часть перекладывается на серверную часть системы, функционирующую на базе мощного центрального компьютера (нескольких компьютеров). Основная схема работы выглядит как отображение клиентом файлов HTML, "на лету" формируемых сервером, а также сбор и передача на сервер стандартных реакций пользователя в соответствии с протоколом HTTP. Хотя такой подход в настоящее время не очень удобен в плане программирования, при его реализации резко уменьшаются требования к компьютерным ресурсам клиентской стороны, минимизируется сетевой трафик, уменьшается время реакции системы. Сосредоточение всей функциональности системы на серверной стороне упрощает развитие и обслуживание системы.

Все эти изменения оказывают непосредственное влияние на характер вновь создаваемых информационных ресурсов и развитие уже существующих (Богуславский О. И., Матехин К. А., 1997). Во-первых, научные БД всё более приобретают мультимедиа характер. Теперь они предоставляют исследователю не только текстовую, но и необходимую графическую и другие

виды мультимедиа информации. Во-вторых, все более задействуются смежные с наукой сферы образования и культуры. Появляются мультимедиа продукты образовательного и общекультурного назначения. Например, значительную популярность приобрели мультимедиа продукты на CD-ROM носителях, опирающиеся на научную информацию и широко привлекающие мультимедиа компоненты и гипермедиа интерфейс. В третьих, все больше информации выставляется в Интернет с организацией глобального доступа (ftp-архивы, web-сайты и т.д.) (Васильев Д. Д., Столяров А. А., 1997).

Нет сомнений в том, что данные технологии будут все шире использоваться для создания научных информационных ресурсов. Будут претерпевать изменения методики и подходы к созданию таких ресурсов. Можно предположить, что ресурсы будут иметь все более глобальный характер, а пользоваться ими и принимать участие в их создании будет все большее количество специалистов.

2. Возможный подход к созданию информационных ресурсов.

К настоящему времени совокупные информационные ресурсы Интернет очень велики и разнообразны. Практически по каждой сколько-нибудь значительной научной теме в сети существует множество документов. Большая часть исследователей и научных коллективов так или иначе участвует в их наполнении. Однако реальное наполнение Интернет в сфере гуманитарного знания очень далеко от желаемого. Многие, кому приходилось вести поиск информации в сети, согласятся с тем, что информация эта обычно очень фрагментарна, разбросана по сотням сайтов и неудовлетворительно сопровождается. Нередко информационные ресурсы меняют адреса, исчезают, либо годами не актуализируются. Лишь в редких случаях приходится иметь дело с сервером, который представляла бы выбранную тему сколько-нибудь полно, при этом был разумно организован, имел качественно выполненный интерфейс и удовлетворительное сопровождение. Создание такого информационного ресурса является очень трудоемким делом, требующих значительных затрат труда большого количества квалифицированных специалистов, а сам ресурс, как правило, предназначен для долговременного использования. В этой связи крайне актуальной является выработка стратегии, которая в разумные сроки и при разумных затратах позволила бы создавать и затем длительное время поддерживать работоспособность таких систем. В Мультимедиа центре Новосибирского госуниверситета выработан оригинальный подход к созданию таких систем, который мы вкратце и опишем ниже.

Первым и основополагающим принципом нашего подхода является *создание информационного ресурса, как базы данных, опубликованной в Интернет*. Преимущества такой реализации кроются, прежде всего, в обеспечении возможности многократного использования данных. Тезис о многократном использовании данных встречается в контексте классических БД и означает, что заносимые в систему данные должны быть отделены от способов их использования (Мартин Дж., 1980). В то время как данные являются наиболее ценной и стабильной частью системы, способы их использования, реализуемые прикладным программным обеспечением, могут развиваться и кардинально меняться, не требуя модификации данных. БД по своему назначению и концепции построения предназначены для реализации такого многократного использования данных. Для этого имеется целый ряд механизмов, прежде всего это язык запросов SQL и процедуры серверной стороны. Кроме того, БД обеспечивают коллективную работу пользователей, средства защиты, безопасность и целостности данных и т.д.

Традиционное исполнение ресурса в виде стационарных HTML-страниц не допускает многократного использования данных. В лучшем случае имеется возможность провести к ресурсу гипертекстовую ссылку и визуализировать его содержимое. Однако и это часто затруднено по причине того, что страница тесно связана с www-сайтом смысловым образом. Более того, распространение фреймов, ключиков, различных скриптов и ряда других средств все чаще делает страницы контекстно-зависимыми. В таком случае внешняя ссылка на некоторую страницу извне сайта, в котором она расположена, часто вообще не приводит к осмысленному результату.

К настоящему времени публикация БД в Интернет является освоенной технологией, позволяющей соединить преимущества систем БД с гипермедиа интерфейсом WWW и обеспечить глобальный и удобный доступ к информационному ресурсу БД. Для реализации такого доступа имеется ряд механизмов, например, Common Gateway Interface (CGI), которые могут программироваться как непосредственно, так и с использованием специализированных систем программирования (Ланк К., Чоу Дж., 1998).

Вторым важнейшим принципом подхода является *создание цельных тематически информационных ресурсов на основе репрезентативного банка данных научной информации*.

Это означает, что информационный ресурс должен охватывать некоторую значительную тему и предоставлять пользователю удовлетворительное количество информации по теме, которое в значительной мере исключало бы необходимость в других ресурсах. В настоящее время подавляющее большинство сайтов создается вокруг информации, сосредоточенной у автора сайта. В результате информация по какой-либо научной теме распыляется, размывается среди сотен различных сайтов и отдельных документов по всей сети, точно так же, как, скажем, культурно-исторические, археологические и др. объекты, являющиеся источником научного знания, распыляются по сотням музейных коллекций и собраний по всему миру. Поиск информации почти всегда означает просмотр сотен таких разрозненных сайтов. Поисковые службы Интернет не могут кардинально решить данной проблемы, поскольку даже гипотетически невозможно построить сколько-нибудь сложный запрос к неструктурированным данным.

Такая "непосредственная" публикация имеющейся информации в Интернет является, по-видимому, необходимым этапом развития информационного пространства. Однако, очевидно, что гораздо более полезными с точки зрения пользователя были бы серверы, на которых собиралась бы вся информация по определенной теме. В этом случае резко сокращались бы «накладные расходы» на поисковые работы, а однородность данных позволяла бы построение мощных запросов на выборку необходимых данных по требуемому ряду параметров.

На первый взгляд такие информационные ресурсы представляются трудными для реализации, поскольку сбор и обработка всей необходимой информации по какой-либо, даже не очень большой, научной теме представляет серьезную проблему для отдельного коллектива или организации. Однако наш третий принцип, которым является *кооперативная работа по созданию репрезентативного информационного ресурса в области научного знания*, позволяет решать данную проблему. Практика создания разрозненных, "лоскутных" информационных единиц приходит в противоречие с коллективным процессом получения научного знания. Развитие даже в небольшой области науки обеспечивается десятками и сотнями научных организаций, коллективов и исследователей и только они в совокупности обладают необходимой для создания репрезентативного ресурса полнотой информации. К счастью, в условиях современных сетевых и компьютерных технологий нет никаких технических препятствий для кооперации усилий без ограничений во времени и расстоянии, и создание таких коллективных ресурсов требует, прежде всего, выбора методик и способов сотрудничества.

Без сомнения, сама организация работ по коллективному созданию ресурса требует значительно большего количества усилий и определенной концентрации компьютерного и трудового ресурса. Необходимо создание модели данных информационной системы, выделение ролевых функций (пользователь, автор, администратор и т.д.) и создание прикладного программного обеспечения, реализующего соответствующие ролевые подсистемы. Необходимо также создание нестандартного программного обеспечения, техническое сопровождение системы и, наконец, координационная деятельность по обеспечению коллективной работы. Однако, такие усилия вполне по силам организации, обладающей квалифицированными специалистами в предметной области и информатике, а также определенным минимумом вычислительных ресурсов.

Наконец четвертый принцип — *многоцелевое назначение информационного ресурса* тесно связано с уже означенными нами принципами. Его суть состоит в том, что поскольку банк научных данных — самая трудоемкая и ценная компонента системы — создан, необходимо обеспечить возможность его многоцелевого использования. В противном случае будут возникать рядом новые, во многом дублирующие друг друга информационные ресурсы.

Для очень многих гуманитарных областей это означает, прежде всего, построение на основе научных данных образовательных и культурологических единиц. Необходимо отметить, что границы между научной функцией гуманитарного знания и его образовательной и культурно-просветительской функцией в значительной мере условны. Так научная информация служит фактическим материалом для подготовки специалистов многих смежных специальностей, лекция граничит с одной стороны с научным текстом, а с другой с культурологической экскурсией, а научно-популярные лекции с самыми смелыми гипотезами и обобщениями становятся научным фактом.

С 1996 г. в НГУ на базе Мультимедиа центра и кафедры археологии и этнографии НГУ ведется проект *Электронный археологический музей "Древнее искусство Сибири"*, последовательно воплощающий данный подход в реальную информационную систему.

3. Проект Электронного Музея.

В 1995 г. междисциплинарной группой исследователей и разработчиков НГУ был разработан проект Электронный Археологический Музей "Древнее искусство Сибири". Первая

часть данного проекта была осуществлена в течение 1995-1997 года. Проект предполагает построение глобального информационного ресурса на базе археологических материалов Сибирского и сопредельных регионов. В данном проекте используется описанный выше подход к созданию информационных ресурсов Интернет. Основной целью проекта является создание единого комплексного информационного ресурса, выполняющего научную, образовательную и культурно-просветительскую функции.

Научная функция системы состоит в обеспечении пользователей научной информацией через создание, поддержку и публикацию научного банка данных образцов искусства. Такая информация может быть полезна для исследователей различных специальностей (историков, археологов, этнографов, краеведов), а также преподавателей, искусствоведов и т.д.

Образовательная функция ресурса состоит в обеспечении пользователей курсовым компьютерным обеспечением по вопросам древнего искусства Сибири. Он может привлекаться для образовательных целей в контексте ряда гуманитарных дисциплин, например, в учебном процессе на гуманитарных факультетах Российских и зарубежных университетов и в средней школе при изучении археологии, краеведения, истории, этнографии, искусствоведения. Потенциальные пользователи такой информации студенты и преподаватели ряда специальностей.

Культурно-просветительская функция системы состоит в обеспечении пользователей общекультурной и научно-популярной информацией. Общекультурное значение данных материалов несомненно. Учитывая тот факт, что речь идет о множестве разнообразных в этническом и культурном отношении народов, действовавших в течении многих веков на громадных пространствах между древними цивилизациями Европы и Азии, данный материал выходит за рамки узко-образовательного или регионально-значимого контекста, и приобретает самостоятельное и яркое общекультурное и общеисторическое значение. Такие информационные ресурсы являются уникальными, а их предоставление мировому сообществу является актуальной задачей развития информационного пространства. Информация может привлекаться специалистами-искусствоведами, историками, археологами, этнографами в целях популяризации научного знания в исторических, археологических, краеведческих музеях и картинных галереях; а так же любими лицами в целях самообразования.

Таким образом, мы видим, что характер материала обеспечивает ему обширную аудиторию и большое потенциальное количество ученых-исследователей, преподавателей и специалистов-культурологов, заинтересованных в использовании и развитии данного курсового компьютерного обеспечения.

В качестве первого этапа проекта предполагалось создание курсового обеспечения в следующем объеме. Во-первых, создание базы данных, содержащей справочную информацию по уникальным археологическим материалам в области монументальной скульптуры, петроглифов, торевтике народов Южной Сибири. Объем информации, определенной для ввода в систему включал описания, фотографии, зарисовки нескольких сот объектов из числа уникальных археологических находок - образцов искусства кочевых народов (монументальное искусство, петроглифы, торевтика), а также большое количество терминов и библиографических ссылок. Во-вторых, создание на основе указанной базы научных материалов ряда авторских мультимедиа лекций в объеме, необходимом для организации спецкурса "Средневековое искусство кочевников Южной Сибири и Центральной Азии". Размещение и поддержка курсового обеспечения на WWW-сервере должно было обеспечить доступ к базе данных и мультимедиа лекциям не только во время учебных занятий, но и постоянно для самостоятельной работы студентов с учебным материалом. В-третьих, подготовка электронных экскурсий о древнем искусстве Сибири научно-популярного характера для студентов, школьников и всех, интересующихся историей искусства.

В настоящее время данный этап завершен, а созданный информационный ресурс открыт для публичного применения по адресу: <http://www.mnmedia.nsu.ru/museum>. Далее мы описываем результаты работы и некоторые моменты разработки системы, которые могут быть интересны специалистам - предметникам, интересующимся созданием научных информационных ресурсов.

4. Система пользовательских метафор.

Материал в информационной системе, о которой шла речь выше, должен отличаться большим количеством разного рода связей, как формализованного, структурного, так и свободного ассоциативного характера. Это порождает серьезную проблему при работе пользователя с системой, известную как потеря в гиперпространстве. Она заключается в том, что при обилии гипертекстовых ссылок и их неупорядоченности пользователь теряет представление о структуре пространства, образованного гипертекстовыми документами, входящими в систему

и связями между ними. Зачастую пользователь не может уловить системы в организации пространства, даже если документы выстроены в некую простую структуру (линейную, иерархическую и т.д.). В результате потери в гиперпространстве пользователь теряет ориентацию своего местоположения в структуре гипертекстовой системы и не может построить разумный алгоритм поиска данных. В результате, вместо осмысленного просмотра последовательности документов, движение по гипертекстовой системе носит хаотический характер.

Опасность потери в гиперпространстве усиливается рядом следующих факторов. Во-первых, предполагаемый конечный пользователь информационных систем часто не имеет сколько-нибудь серьезных знаний или практики работы с компьютером вообще, и гипертекстовыми системами в частности. В этом случае нет возможности апеллировать к опыту, либо аналогии с другими известными системами. Во-вторых, время его работы с системой в контексте общего рабочего времени как правило невелико, следовательно, проблема не может быть решена за счет сколько-нибудь длительного периода обучения работе с системой. В-третьих, в условиях кооперативной работы над заполнением системы нельзя рассчитывать на всегда грамотный и единообразный стиль создания ссылок, облегчающий ориентацию в гиперпространстве.

Для решения данной проблемы прежде всего должна быть построена простая и понятная пользователю структура данных системы и правил работы с ними (модель данных). Правильное представление пользователя о структуре данных позволяет избежать потери в гиперпространстве и повышает эффективность работы с системой применением правильных стратегий поиска информации. Кроме того, модель данных сама может побуждать специалистов, развивающих информационный ресурс, на проведение определенной стратегии в создании гиперсвязей. Однако модель данных не может быть разъяснена пользователю в специальной терминологии информатики если только пользователь не является специалистом в этой области. В такой ситуации, нам представляется перспективным использование приема метафоры, позволяющей без обучения пользователя дать ему средство понимать, легко запоминать и прогнозировать наличие определенных структур данных и методов работы с ними в системе.

Прием метафоры давно и активно используется при создании компьютерных систем. Первоначальное развитие они получили в различных офисных системах с WIMP (Windows Icon Mouse Pop-up) интерфейсами. В дальнейшем прием метафоры использовался и в других случаях, например в интерфейсах современных операционных систем. "Папка", "Рабочий стол", "Корзина" — это все компьютерные метафоры конкретных объектов. Существо приема метафоры состоит в ограничении различий между понятиями практической задачи и языком компьютерной системы, применяемой для ее решения, моделированием в интерфейсе естественного выполнения задачи человеком (Коутс Р., Влеймник И., 1990). При этом для успешного взаимодействия с компьютерной системой достаточно лишь знания приемов работы с реальными объектами и не требуется знания терминологии компьютерной системы. На практике большинство метафор очевидно и относится к конкретным объектам, имеющим простую функциональность. Кроме того, в большинстве случаев системы метафор образуются непосредственным отражением объектов и функций реального производственного процесса. Так, например, атрибуты документооборота — рабочие столы, папки с документами, корзины для мусора, ярлыки и т.д. порождают и метафоры, непосредственно передавая им и свою функциональность.

В случае с нашим многофункциональным информационным ресурсом выбор метафоры неочевиден и неоднозначен, прежде всего потому, что не существует однозначной технологии, методики решения таких задач в реальном мире. Однако в такой ситуации роль метафоры не исчезает, а в определенном смысле усиливается. Теперь используемая метафора должна не просто апеллировать к аналогии с реальным поведением пользователя, но и фиксировать конкретную модель поведения пользователей в процессе выполнения ими функций по сбору, накоплению и потреблению информации.

Мы рассматривали множество схем накопления и представления информационных материалов гуманитарного характера. Например, метафора «электронная энциклопедия», где различные авторы создают статьи по отдельным темам и используют общую систему библиографических ссылок, именной указатель и т.д. Однако, по тем или иным причинам, все метафоры, опирающиеся на связь с печатной продукцией, оказались неприемлемы.

Эффективная метафора была найдена в области музея и музейной работы. Среди ресурсов Интернет и мультимедиа продуктов на CD-ROM имеется большое количество разнообразных "электронных музеев" (<http://www.museum.ru>). Имеющиеся электронные музеи, как бы они не были организованы на технологическом уровне, с точки зрения пользователя представляют собой статичные экспозиции музеев, как реально существующих, так и "виртуальных". В таком

виде метафора музея, конечно, не дает ключа к организации коллективной работы специалистов по наполнению и развитию информационного ресурса. Однако реальный музей явление более широкое, чем его экспозиция. В нем есть место пополнению музейной коллекции новыми экспонатами, которое проводится научными работниками музея. Экспонаты музея каталогизируются, описываются, что также является совместной работой сотрудников музея. Музей является и научной организацией проводящей научные исследования и, следовательно, выпускающей научные статьи, и учебным полигоном для будущих специалистов-исследователей. Наконец, на базе музейной экспозиции создаются экскурсии научного, познавательного, культурологического характера.

Такое понимание деятельности музея дает хорошую основу для использования метафоры музея в многофункциональном информационном ресурсе и оказывается естественным для специалистов гуманитарных специальностей. Метафора музея, апеллирующая не к музею, как к экспозиции, а к музею как институту поиска, обработки, сохранения научной информации и ее представления для образовательных и познавательных целей и была использована для наших целей. Таким образом, связь, закрепляемая в метафоре — это связь между музеем как информационной системой в широком смысле этого слова и информационным ресурсом, выполненным в виде компьютерной информационной системы.

Приняв метафору музея, как главную метафору описываемого информационного ресурса, была развита целая система метафор, связывающая структуру информации, и отношения в процессе ее накопления и использования в типичном музейном институте и в музее — информационном ресурсе. Кратко опишем основные метафоры в системе.

Основой Музея являются ресурсы, объединяющие однородные данные. Главный ресурс музея — *Фонды* — совокупность всех музейных *Экспонатов*. Каждый Экспонат хранится в виде *Образа* (например, фотографии, зарисовки), снабженного *Паспортом*. В паспорте указываются необходимые научные данные экспоната и приводится его общее описание. *Каталог* Фондов обеспечивает возможность поиска нужного экспоната.

Справочник содержит множество *Тем*, каждой из которых сопоставляется *Статья*, расшифровывающая значение Темы. Темы принадлежат к одному из *Разделов*, например: археологические памятники, терминологический словарь и т.д., составляющих *Тематический Каталог* Справочника. В Справочнике предполагается также поиск по *Алфавитному Каталогу*.

Библиографический Указатель является совокупностью записей — ссылок на научную литературу. Указатель обеспечивает сортировку ссылок в алфавитном порядке по названию источника и фамилии автора.

Над ресурсами строится следующий уровень — уровень авторских материалов — *Экскурсий* и *Лекций*, назначение которых состоит в построении над ресурсами интегрирующих, авторских форм представления информации. Их назначение состоит в создании формы для авторских текстов, опирающихся на материалы ресурсов через проведение гипертекстовых ссылок. Мы применяем метафору Экскурсии к мультимедиа лекциям популярного характера, в то время как Лекции содержат учебный материал научного характера.

Такая система метафор задает и роли взаимодействующих с системой и их отношения в процессе ее существования. Во-первых, это роль Администраторов Музея, которая предполагает создание новых структур данных Музея, определение новых коллекций и групп Фондов и других структур Музея, а также правил каталогизации, и другие вопросы общего порядка. Во-вторых, это роль Специалистов, предполагающая пополнение Фондов новыми экспонатами и их описание, а также пополнение других ресурсов системы. В-третьих, это роль Авторов экскурсий (лекции), состоящая в разработке сценария экскурсии, написании текста, определении необходимых гиперссылок. И наконец, роль Посетителя музея, пользователя экскурсий и лекций, которая, впрочем, при такой сложности структуры музея допускает множество стратегий поведения от простого просмотра экскурсий, до целенаправленного поиска и изучения материалов.

Таким образом, на основе метафоры музея как основной метафоры информационной системы, была построена развитая система метафор, определяющая основные черты функциональности нашей информационной системы и модели поведения пользователей по ее построению, развитию и использованию. На практике такая система метафор оправдала себя, как в плане развитости для задания необходимых структур данных, так и своей естественностью для специалистов-гуманитариев.

5. Ресурсы Музея.

Группа метафор Фонды, Каталог, Коллекция, Группа, Экспонат служит для организации структур данных для работы с информацией, относящейся к археологическим объектам — предметам искусства и определения методов обработки и представления такой информации.

Экспонатом называется совокупность данных об объекте, занесенная в информационную систему Музея.

Множество объектов, информация о которых имеется в Фондах Web-музея, не соответствует коллекции какого либо конкретного музея, экспозиции, либо другому реальному собранию археологических находок. В Музее размещена информация обо всех объектах и их частях, которые необходимы для репрезентативного отображения темы, вне зависимости от того, в каком реальном музее или собрании они хранятся и, даже, существуют ли в настоящее время.

Данные экспоната. В экспонат включаются наименование экспоната, его образ, общее описание и научные данные. Наименование экспоната задается в свободной форме, принятой в сообществе специалистов-предметников. Наименование служит для идентификации пользователем экспонатов. Основные способы создания наименований:

- по имени собственному, имеющему хождение в среде специалистов (например, "Изваяние Кезер");
- по месту нахождения экспоната (например, "Бронзовый зажим из Минусинской котловины);
- по уникальным особенностям, ярким отличительным признакам экспоната (например, "Позолоченный медальон с ланью").

Хотя предполагается уникальность наименования экспоната в системе, аппаратного контроля за уникальностью не проводится, т.к. уникальность наименования имеет для пользователя прежде всего смысловое значение. Контроль на совпадение строк наименований, даже усиленный синтаксическими правилами эквивалентности строк, не может определить потерю уникальности в смысловом отношении. Так, "Наборный пояс из Юстыда" и "Наборный пояс. Юстыд." не являются различимыми для пользователя, но различны с точки зрения эквивалентности строк. Таким образом, формирование для экспоната уникального и эффективного наименования является пользовательской задачей. Заметим, что в системе существуют другие средства для идентификации экспоната.

Описание экспоната - текстовый фрагмент, содержащий информацию об экспонате в свободной форме. В описание экспоната обычно включается информация об особенностях, фиксируется внимание на ярких отличительных чертах, фиксируется авторство фотографий, приоритет описания и открытия, даются библиографические ссылки на источники.

Научные данные включают:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| ➤ материал; | ➤ условия обнаружения; |
| ➤ технология; | ➤ место обнаружения; |
| ➤ мотивы декорирования; | ➤ назначение; |
| ➤ место и инвентарный номер хранения; | ➤ датировка. |

Фонды и Каталог. Вся совокупность экспонатов "Музея" называется Фондами. Фонды состоят из Коллекций, которые в свою очередь делятся на Группы. Каждый экспонат музея должен находиться в одной из групп. Таким образом, на множестве экспонатов задана описательная классификация с таксоном-группой. Говоря о классификации мы используем метафору Каталога Фондов.

Коллекции объединены по признаку принадлежности экспоната к виду искусства. На первом этапе создания музея организовано 3 коллекции: Торевтика, Петроглифы, Изваяния (в настоящее время уже сформировано 9 коллекций).

Ресурс Справочник хранит список статей – тем Справочника. Каждая тема Справочника состоит из термина (названия темы) и определения (описания темы) и служит для хранения справочной информации о термине. Каждая тема принадлежит одной из предопределенных групп тем. Группы тем формируются в соответствии с функциональным назначением термина. Определены следующие группы тем:

- | | |
|--|---------------------------|
| ➤ терминологический словарь (гlossарий); | ➤ именной указатель; |
| ➤ список сокращений; | ➤ мифологический словарь; |
| ➤ список археологических памятников; | ➤ список музеев. |

Ресурс Библиография хранит список литературы, необходимый в работе с музеем. Список литературы содержит библиографические данные литературы, ссылки на которую имеются в текстах ресурса.

Ресурс Дополнительные элементы хранит элементы дополнительного оформления лекций и экспозиций музея, например, пейзажных изображений, образцов музыкальной культуры и т.д.

Ресурс Авторы хранит сведения о специалистах, участвующих в наполнении базы данных и контактные данные.

6. Модель данных системы "Археологический Web-музей" и ее реализация.

Большинство информационных систем довольно четко делится на фактографические и документарные. Современная техника фактографических систем – реляционные базы данных. Документарные информационные системы ориентируются на технику гипертекста – гипермедиа. В то же время ни один из этих подходов в отдельности не может быть признан удовлетворительным, как основа для построения логической модели данных информационной системы музея.

С одной стороны, в системе присутствуют информационные единицы со строго заданной структурой данных и связи фиксированных типов между такими единицами. Например, "экспонаты музея" имеют общие атрибуты: "место обнаружения", "материал", "мотивы декорирования" и связь "экспонат" – "группа коллекции". Накопление, сортировка, поиск таких документов и фиксация связей между ними просто и эффективно организуется в реляционных базах данных и затруднено для гипертекстовых систем. С другой стороны система невозможна без авторских документов, которые тяжело поддаются структурированию, и для которых связи с другими документами системы носят случайный, ассоциативный характер и вполне соответствуют характеру гипертекстовых.

В то же время отметим, что различие между гипертекстовыми системами и системами реляционных баз данных во многом кажущееся. Во-первых, модели данных, первоначально реализованные как реляционные базы данных, могут иметь развитый гипертекстовый пользовательский интерфейс. В Web есть множество примеров реализаций гипертекстового интерфейса к реляционным базам данных. Создаваемые такой техникой гиперпространства имеют различную степень сложности, определяемую как структурой базы данных, так и интерфейсной частью и могут, с точки зрения пользователя иметь все необходимые атрибуты гипертекстовой системы. С другой стороны, многие гипертекстовые системы зачастую используют механизмы баз данных для ускорения работы, предоставления дополнительного сервиса и даже для организации данных. Такой подход нивелирует разницу между гипермедиа системами и базами данных на уровне логической модели данных.

Для Музея мы использовали модель данных, объединяющую и черты реляционных баз данных и гипертекстовых систем в некоторую "гетерогенную" информационную систему.

И Ресурсы и Лекции музея выполнены в виде баз данных на SQL сервере. Каждый ресурс представлен группой таблиц, отвечающей за хранение единиц ресурса и их организацию в иерархическую систему. За работу со всеми данными через Web отвечает один гибридный скрипт CGI, состоящий из программы-брокера и программы – сопроцесса (сервера ресурса), обеспечивающий как представление каждой единицы данных, так и ее редактирование по уникальному номеру в системе. Для реализации гипертекста в базе данных введены специальные BLOB поля, содержание которых интерпретируется как гипертекст, позволяя организовать форматирование текста и ссылки на единицы данных ресурсов.

Интерфейс информационной системы определяется с помощью механизма шаблонов – заготовок, имеющихся для каждого типа данных в системе и определяющих представление данных в формате языка HTML. Несложный, но мощный язык шаблонов позволяет формировать вид генерируемых документов без модификации программного кода с включением в них запросов к базе данных, в том числе запросов с параметрами, определяемыми пользователем.

Простая структура ресурсов позволяет организовать заполнение этой части данных многими специалистами-предметниками. Фактически эта часть работы соответствует простому заполнению HTML-форм и может быть выполнена без знания внутренней структуры данных и организации какого либо обучения специалистов-предметников в компьютерной области. Использование баз данных позволяет обеспечить также целостность и защиту информации, что также весьма актуально при коллективной работе с ресурсом.

Работа по созданию и редактированию лекционной части проводится либо в режиме WISIWIG с использованием специального редактора гипертекстовых полей, выполненного как Active-X компонента, либо непосредственно набором тегов языков HTML и языка представлений с помощью любого текстового редактора. К сожалению, оба этих варианта требуют несколько большей компьютерной подготовки. Тем не менее, совершенствование пользовательского интерфейса редактора гипертекстовых полей позволяет уверенно говорить о том, что процесс создания лекционных компонентов упрощается и в ближайшем будущем также легко может быть освоен преподавателями-предметниками.

Общая схема программной компоненты ресурса выглядит следующим образом. Пользователь работает с системой через универсального клиента Web по протоколу TCP/IP. Таким образом, возможность удаленной работы как по просмотру, так и по заполнению музея

определяется исключительно наличием подключения пользователя к Internet каналом, обеспечивающим приемлемую скорость работы.

Данные ресурсов и лекций размещаются в базе данных на SQL-сервере. Работа с данными ведется через WWW-сервер и слой промежуточного программного обеспечения, представленного севером информационной системы, выполненным в виде гибридного CGI-скрипта и являющегося единственным нестандартным компонентом программного обеспечения серверной части информационной системы. Данный слой обеспечивает как представление всех данных и их связей, так и их редактирование через механизм шаблонов и формирует на лету HTML-страницы соответствующие затребованным для работы единицам данных. Выбор конкретной единицы данных производится с помощью строки запроса. С помощью соответствующих параметров строки запроса можно также получить мультимедиа атрибуты единиц данных, хранящихся в BLOB-полях.

При организации ресурса выдерживалась технология «тонкого клиента» с базовым протоколом HTTP 1.0 и Web – клиентом в качестве программного обеспечения клиентской стороны. Никакого специального программного обеспечения клиентской части не создавалось. Минимальными требованиями к клиенту были: HTML 2.0, поддержка фреймов и системы ключиков. Использование дальнейших расширений при организации интерфейса возможно и позволяет организовать более развитые интерфейсы. Текущая версия интерфейса к музею ориентирована на средства DHTML и JavaScript, реализованные в Internet Explorer v.4.0.

Программное обеспечение серверной стороны располагается на базе IBM – совместимого компьютера Pentium II-300, 64Мб с операционной системой Windows NT server V.4.0. Операционная система NT функционирует в режиме выделенного сервера. Роль WWW-сервера выполняет сервер WebSite v.2.1, компании O'Reilly Associated. Это один из наиболее надежных, устойчиво работающих серверов. Он имеет удобную систему авторизации пользователей. Поддерживаемый им вариант CGI интерфейса WinCGI v.3.0, ориентированный на работу в ОС семейства Windows удобен в использовании.

Расширения серверной стороны, обеспечивающие работу с базами данных, выполнены в виде сервера информационного ресурса, полностью обеспечивающего взаимодействие пользователя с ресурсом. Программа-сервер организует прием, диспетчеризацию и разбор пользовательских запросов к ресурсу, строит SQL запросы к базе данных и заполняя полученными данными шаблоны, возвращает пользователю HTML документы, представляющие затребованные объекты. Пользовательские запросы передаются от WWW сервера к серверу ресурса через программу – брокер, составляющую вместе с сервером ресурса гибридный CGI. Программы выполнены в системе программирования Delphi v.2. Взаимодействие с базами данных осуществляется с помощью системы Borland Database Engine 32.

Работы, положенные в основу данной статьи, поддержаны проектами №274, №275 Федеральной целевой программы "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы", межвузовской научно-технической программой "Мультимедиа технологии", Институтом "Открытое Общество" в рамках грантов I2A710 (программа "Internet"), IDA809 (программа "Университетские Центры Интернет"), PCD835 ("Издательская программа").

Литература

- Богуславский О.И., Матехин К.А. Разработка специализированной базы данных для регистрации археологических комплексов // "Базы данных по истории Евразии в средние века". Вып. 2, Институт Востоковедения РАН. Москва, 1993 г., стр. 15-21.
- Богуславский О.И., Матехин К.А. База данных для археолога: (современное состояние и возможности решения) // "Электронные библиотеки и базы данных по истории Евразии в средние века". Вып. 6, Институт Востоковедения. РАН. Москва, 1997 г., Стр. 9-18.
- Васильев Д.Д., Столяров А.А. Концептуальная модель создания электронных библиотек и размещения их в Интернете // "Электронные библиотеки и базы данных по истории Евразии в средние века" Вып. 6, Институт Востоковедения. РАН. Москва, 1997 г., стр. 18-28.
- Коутс Р., Влеймник И. Интерфейс "человек-компьютер". Пер. с англ. Москва: Мир, 1990 г.
- Дж. Мартин. Организация баз данных в вычислительных системах. Пер. с англ. Москва: Мир, 1980 г.
- Кург Ланг, Джефф Чоу. Публикация баз данных в Интернете. Пер. с англ. СПб: Символ-Плюс, 1998 г.
- Сальникова И.В. База данных "Наконечники и статистические корреляции результатов" // "Электронные библиотеки и базы данных по истории Евразии в средние века". Вып. 6, Институт Востоковедения. РАН. Москва, 1997 г., стр. 62-70.
- Худяков Ю.С., Горелова Н.Г., Хаславская Л.М. Перспективы создания баз данных по средневековой топонимике Южной Сибири // "Методы естественных наук в археологических реконструкциях". Часть II. Новосибирск, 1995г., стр. 195-200.

Изучение наскальных изображений — один из главных источников наших знаний о многих доисторических культурах. Из множества известных работ на эту тему можно выделить две большие группы. Одна группа публикаций посвящена в основном фабулам этих изображений. Структура изображений при этом чаще всего игнорируется. Другая группа работ кроме фабул изучает также и специальные семантические значения наскальных писаниц. Это касается календарных, астрономических, математических записей. Нанесены эти записи в виде насечек, штрихов, определенным образом расположенных ямок и прочих элементов на изобразительной поверхности. Характерно, что изображения, носящие ярко выраженный условный характер, состоят часто из тех же элементов, что и писаницы с вполне определенной фабулой. Это неудивительно, поскольку все писаницы одного периода объединяет сходная техника, общий набор орудий и сходная же гамма движений при создании рисунка. Этот последний фактор — движения рисующего человека, оставляющие на плоскости определенный след, — до настоящего времени практически не изучался. А между тем, рассматривая эти движения, мы можем получить гораздо большую информацию об авторах наскальных изображений, чем это удавалось до сих пор. Единственный путь для этого — создать алгоритм для глубокого анализа структуры наскальных изображений.

Алгоритм этот должен отвечать ряду требований:

- исследование должно носить объективный характер и легко поддаваться стандартизации;
- метод должен иметь четкое нейрофизиологическое обоснование;
- нужен простой и доступный математический аппарат для обработки данных;
- результаты обследований должны в возможно меньшей мере зависеть от степени сохранности рисунков. В противном случае все сведется к сравнению рисунков по степени их сохранности, а это можно делать и без всякого алгоритма. Сохранность изображения может влиять на степень достоверности анализа, но не на направленность его результата;
- методика должна быть удобной для использования в полевых условиях и не должна требовать громоздкой аппаратуры.

Алгоритм, подобный этому, был уже ранее создан автором для анализа современных тестовых рисунков (шариковой авторучкой по бумаге). Метод базировался на нейрофизиологическом основании и имел своей целью вычисление перцептивно-моторного коэффициента (ПМК) изображения.

Что такое перцептивно-моторный коэффициент? Чтобы объяснить это, вспомним, что всякое рисование — это прежде всего набор определенных движений. А в движениях человека одновременно действуют несколько так называемых уровней моторного построения — то есть анатомо-физиологических структур, каждая из которых действует относительно автономно. Они сформировались у нас в ходе эволюции; некоторые из них — более древние, другие — эволюционно новые; уровни образуют ряд этажей, каждому из которых в спектре двигательной активности человека отводится определенное место. Выдающийся отечественный нейрофизиолог Н. А. Бернштейн присвоил этим уровням буквенные обозначения: А, В, С, D и E; при этом уровень палеокинестических регуляций А является самым архаичным — он обеспечивает общий тонус тела, в то время как уровень предметных действий D и в особенности — высший корковый уровень E представляют собой уже чисто человеческое приобретение.

Так вот, из всего этого многообразия уровней можно выделить как бы два "этажа". Уровень А и уровень В (так называемый уровень синергий и штампов) имеют ту особенность, что в своей работе они не требуют зрительных коррекций. Этот этаж — в особенности это касается уровня В — формирует то, что принято называть моторными автоматизмами. Те же уровни, которые располагаются выше — от С до E включительно — пользуются в своей работе зрительным контролем. Еще Бернштейном было замечено, что в моторной деятельности разных людей мы можем встретить разные соотношения этих уровней. Другими словами, моторный спектр каждой личности есть явление индивидуальное. уровни нижнего "этажа" для краткости можно назвать "моторикой", уровни верхнего "этажа" — "зрительным контролем" (перцепцией). А соотношение этих этажей можно назвать перцептивно-моторным коэффициентом, короче — ПМК. И вот автором был апробирован тест, который на основе особенностей рисунка позволял судить, какова структура движений при создании этого изображения. Более того — характер рисунка позволяет судить об особенностях двигательной активности человека в целом, об уровне развития его моторных автоматизмов. Руководствуясь теми же принципами, автор разработал сходный алгоритм и для анализа наскальных изображений. Заметим, что анализ каждой

отдельной техники изображения требует создания — по единым принципам — своего особого алгоритма.

Этапы построения таковы:

- определение и идентификация структурных элементов изображения;
- выявление общих свойств этих элементов (общие свойства проявляют себя уже в силу наличия на изображении данного элемента);
- выявление частных свойств элементов (непостоянных свойств);
- выявление частот сочетания элементов между собой.

Для пробного исследования использовались 100 наскальных рисунков, ранее найденных в Хакасии, в районе ст. Июс; рисунки располагаются на горе 1-й Сундук (средняя гряда), на горе 4-й Сундук (восточный склон), на горе 5-й Сундук (терраса южного склона, восточный склон), на горе Кобяково (южный склон). Материал изобразительных поверхностей — красный девонский песчаник; изображения датируются II-V в.в. до н.э., выполнены индо-иранскими племенами с применением бронзовых орудий. Техника всех изображений сходная — это скарнификация поверхностей; инструмент при этом тверже, чем изобразительная поверхность. Хотя рисунки выполнены и в сходной технике, но различия в наборе структурных изобразительных элементов, в преобладающих фабулах изображений, в сохранности самих рисунков, а также значительные расстояния между группами изображений говорят о том, что изображения эти выполнены многими различными авторами и, вероятно, в разное время — с интервалом в десятки и сотни лет. Естественно, нам это только выгодно, ибо рисунки одного-единственного автора репрезентативной выборки составить не могут.

Свидетельством того, что рассмотренные рисунки такую выборку все же составляют, является разнообразие встречающихся сочетаний структурных элементов. Перечень этих сочетаний приведен ниже, в приложении; эти сведения могут оказаться полезными и при сравнительных исследованиях, когда будут изучаться другие группы изображений.

Результаты обследования таковы.

Было выявлено всего 6 структурных изобразительных элементов:

1) *фосса* — продолговатая ямка эллипсоидной формы, 4х2-6х3 мм. Форма фосс отличается постоянством; ориентация же различается, причем в разной степени на разных изображениях.

2) *фоссула* — маленькая продолговатая ямка эллипсоидной формы, около 1х2 мм; фоссула требует большего, чем фосса, участия зрительного контроля при ее нанесении.

3) *фовеа* — округлая ямка, диаметром 3-6 мм. Различия этих ямок между собой состоят только в их величине и глубине; глубина и ширина фовеа довольно жестко взаимосвязаны. Абсолютную глубину фовеа, как и фоссы, определять бессмысленно хотя бы уже потому, что она сильно зависит от степени сохранности изображения. То же касается и их размеров — ямка имеет в плане коническую форму, и ее величина уменьшается вместе с глубиной в процессе эрозии. Интерес представляет лишь сравнение глубины фовеа одного и того же изображения.

Как фоссы, так и фовеа могут быть нанесены и однозвенным (сверлящим), и двухзвенным орудием (молоток и керн) с элементами вращения (сверления). Обязательный момент — плотная фиксация скарнифицирующего предмета к поверхности в определенном месте. Различия фоссы и фовеа состоят в перпендикулярной или наклонной скарнификации по отношению к поверхности. Потому фосса имеет ориентацию; фовеа, напротив того — не имеет.

4) *фовеола* — маленькая округлая ямка, диаметром 1-2 мм; отличается от фовеа так же, как и фоссула от фоссы.

5) *инсекта* — насечка, след удара заостренным орудием; в отличие от предыдущих элементов, это — след рубящего движения, произведенного с размахом. Инсекта имеет заостренную, а не скругленную (эллипсоидную) форму. Ее верхний край всегда более крутой, нижний — более пологий; и это приближает инсекту по форме к треугольнику вершиной вниз. Это общая тенденция, хотя ориентация инсект и может в определенной степени варьировать. Величину инсект уместно сравнивать лишь в пределах одного и того же рисунка — по приведенным выше причинам. Размеры: длина 3-6 мм, ширина составляет 1,5-2,5 мм.

6) *фиссура* — щель; глубокая царапина на камне; линейная скарнификация, длина которой в 5 и более раз превышает ширину. Это след рисующего (скребущего) движения острым предметом. Ширина от 1 до 3-4 мм; длина варьирует очень сильно. В рассмотренной группе изображений фиссура — достаточно редкий элемент; но нет оснований считать, что столь же редким он окажется и в других группах изображений.

Фосса и фовеа, несомненно, являются следствием движения, в котором преобладает зрительный контроль. Фоссулы и фовеолы это касается еще в большей степени, поскольку их нанесение требует большей точности более скрупулезного устранения случайных помех. Понятно, что отдельную фоссу или фовеа нетрудно нанести и вслепую, зрением не пользуясь; но

все дело в том, что кроющая способность этих элементов проявляется только, когда они во множестве. А разместить их – один возле другого – можно только под зрительным контролем и никак не иначе. Выраженный зрительный контроль требуется и при нанесении инсект; тут ведь речь идет не просто о размещении элементов один возле другого, но и о метком попадании при ударе в определенную точку на поверхности. Нанесение же фиссур вовсе не обязательно предполагает наличие зрительного контроля. Их можно наносить на поверхность и вслепую; но никто не говорит, что это обязательно так. Но при всем при том фиссура остается трассой одного определенного движения. Нужно ориентироваться также и на частные свойства фиссур; они разнообразны и могут сильно менять общую картину.

Определить числовое выражение для общих свойств структурного элемента – задача довольно трудная; приходится остерегаться и чрезмерной приблизительности, и излишней определенности. Мы исходим из того, что возможно четко определить только порядок величин. Потому использовался такой принцип. Каждый элемент может обладать определенным общим свойством – то есть уже в силу одного своего наличия говорить либо в пользу зрительного контроля, либо в пользу моторных автоматизмов. Он может обладать общим свойством в простом либо в выраженной форме, а может не обладать им вовсе. В случае, если свойство простое, соответствующий числовой показатель удваивается; если выраженное – увеличивается в 4 раза; а противолежащий ему числовой показатель делится соответственно на 2 или на 4.

Как мы видели, фосса и фовеа обладают простыми перцептивными свойствами. Фовеола и фоссула – выраженными перцептивными. Инсекты – тоже выраженными перцептивными, но по другой причине. У фиссур мы видим простые моторные свойства.

Общие свойства элементов находят выражение в первичной таблице:

Таблица 1. Общие свойства элементов (первый этап анализа).

Элементы	Зрительный контроль	Моторные автоматизмы
Фосса	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{2}$
Фоссула	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{4}$
Фовеа	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{2}$
Фовеола	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{4}$
Инсекта	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{4}$
Фиссура	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$

Теперь перейдем к рассмотрению частных свойств.

Для анализа четырех родственных между собой элементов – фоссы, фовеа, фоссулы и фовеолы, а также довольно близкой к ним инсекты оцениваются следующие частные свойства:

1) *однородность* – наличие близкого сходства или тождества одноименных элементов между собой. Определение однородности происходит по-разному и в зависимости от того, имеет ли элемент определенную ориентацию (как фосса, фоссула или инсекта) или не имеет, как фовеа и фовеола. Для элементов, имеющих ориентацию, при наличии однородности соответствующая цифра в графе "зрительный контроль" делится на 4, в графе "моторные автоматизмы" – умножается на 4; если же однородности нет – все делается наоборот. Для элементов, ориентации не имеющих, все делается точно так же, но умножение и деление производится не на 4, а на 2. Например, при неоднородности инсект получаем такую строку таблицы:

Инсекта	$\frac{4 \times 4}{1}$	$\frac{1}{4 \times 4}$
---------	------------------------	------------------------

2) *наслоенность*. У всех пяти вышеупомянутых элементов при наличии наслоенности "зрительный контроль" делится на 2, а "моторные автоматизмы" – умножаются на 2. Если наслоенности нет – все наоборот.

3) *контурированность*. Иначе говоря – включение этого элемента в сплошной контур изображения. Определяется для всех шести элементов; если контурированность есть, "зрительный контроль" умножается на 2, а "моторные автоматизмы" – делятся на 2. Если контурированности нет – все делается наоборот.

4) *слитность* – состыкованность вплотную с соседними элементами. Определяется для всех шести элементов. При наличии слитности "зрительный контроль" умножается на 2, "моторные автоматизмы" – делятся. Если слитности нет – наоборот.

5) *обведенность*. Определяется только у фиссур. Означает проведение нескольких линейных скарификаций по одному и тому же месту. При ее наличии "зрительный контроль" умножается на 2, "моторные автоматизмы" – делится на 2. И если обведенности нет – наоборот.

6) *однородность по протяжению*. Тоже свойство одних фиссур. Если фиссура имеет одинаковую ширину и длину по всему протяжению, или если ширина и глубина фиссуры изменяются равномерно от начала фиссуры к ее концу, то "моторные автоматизмы" умножаются на 2, а "зрительный контроль" делится. Если это не так – все делается наоборот.

Представим себе, что изображение мы уже проанализировали (см. таблицу 2).

Таблица 2. Общие и частные свойства элементов (второй этап анализа).

Элементы	Зрительный контроль	Моторные автоматизмы
Фосса	$\frac{2 \times 4 \times 2}{1 \times 2 \times 2}$	$\frac{1 \times 2 \times 2}{2 \times 4 \times 2}$
Фоссула	$\frac{4 \times 2}{1 \times 4 \times 2 \times 2}$	$\frac{1 \times 4 \times 2 \times 2}{4 \times 2}$
Фовеа	$\frac{2 \times 2 \times 2}{1 \times 2 \times 2}$	$\frac{1 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2}$
Фовеола	$\frac{4}{1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$	$\frac{1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{4}$
Инсекта	$\frac{4 \times 4}{1 \times 2 \times 2 \times 2}$	$\frac{1 \times 2 \times 2 \times 2}{4 \times 4}$
Фиссура	$\frac{1 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2}$	$\frac{2 \times 2}{1 \times 2 \times 2 \times 2}$

Теперь следует определить, какое значение имеет в изображении каждый из элементов, какую часть "картинки" он занимает. Для этого вводятся поправочные коэффициенты. Делается это так.

Значение каждого из элементов в изображении оценивается в баллах. Сумма всех баллов вычисляется по формуле:

$$S = 6 \cdot 2^{n-2},$$

где n – число элементов изображения.

В нашем случае рассматривалось 6 элементов, потому сумма баллов равняется 96. Определив балл для каждого элемента, мы на этот балл умножаем соответствующие этому элементу числа в графе "зрительный контроль" и "моторные автоматизмы". Получается два столбика чисел. Числа, отражающие для всех элементов "зрительный контроль", складываются столбиком; то же делается отдельно и с числами, представляющими "моторные автоматизмы". Получаем два числа. Первое делим на второе, и получается *перцептивно-моторный коэффициент* (ПМК).

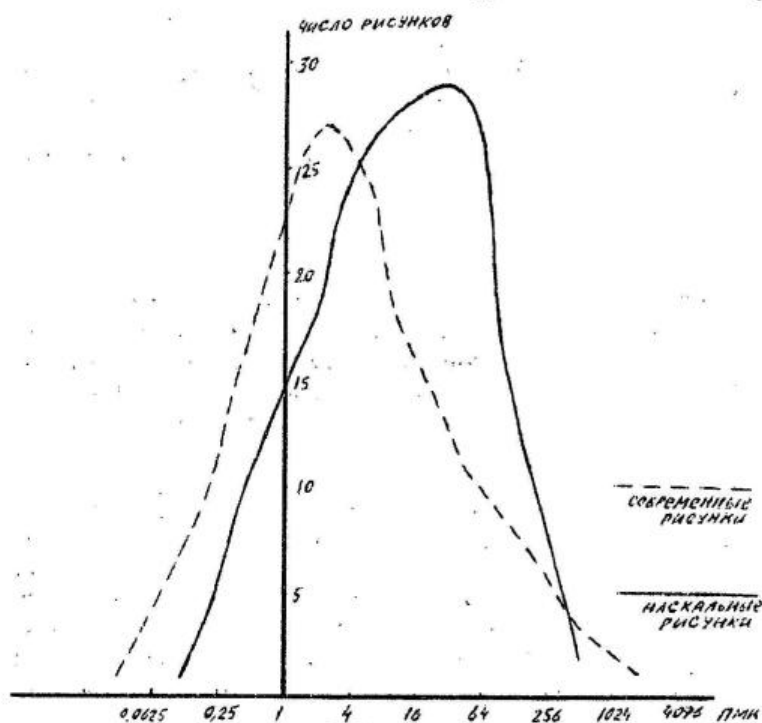
Что означает этот коэффициент? Он отражает уровень использования в рисунке моторных автоматизмов, а именно – таламо-паллидарного уровня моторного построения (по Н.А.Бернштейну). Коэффициент этот есть относительная величина, и потому представляет интерес главным образом в сравнительных исследованиях. Когда ПМК меньше единицы, это говорит в пользу преимущественного действия моторных автоматизмов; если же он больше единицы, преобладает зрительный контроль (пирамидно-стриальный и теменно-премоторный уровни моторного построения по Н.А.Бернштейну). В проведенном нами исследовании получены следующие результаты распределения величин ПМК в % (справа для сравнения приводятся результаты обследования рисунков наших современников – 484 студентов медицинского института):

Таблица 3. Сравнительные распределения ПМК древнего человека и современника (в %).

Величина ПМК	Частота (встречаемость) в %	
	древние люди (рисунки)	современники (в %)
свыше 4096	0	0,41
от 1024 до 4096	0	1,03
от 257 до 1024	2	3,72
от 65 до 256	12	8,27
от 17 до 64	29	12,81
от 5 до 16	27	21,28
от 2 до 4	19	26,03
1	2	1,65
от 0,25 до 1	8	17,15
от 0,0625 до 0,25	1	6,61
менее 0,0625	0	1,04
Итого	100%	100%

Большой интерес представляет сопоставление не пиков приведенных кривых (поскольку изображения тут и там были выполнены в совершенно разной технике), а форма самих кривых распределения. Общее преобладание моторных автоматизмов или зрительных коррекций зависит в большой мере от способа нанесения изображения и изобразительных материалов, в то время как частные особенности распределения ПМК предстают как важный нейропсихологический и социально-психологический показатель. В то же время сравнение изображений, сделанных в одной технике, позволяет сравнивать и преобладающие абсолютные значения зрительного контроля либо моторных автоматизмов.

По данным этого сравнительного исследования мы видим, что кривая распределения ПМК, характерных для наших современников, более пологая, хотя формы обеих кривых имеют несомненное сходство. О чем это говорит? Во-первых, несмотря на прошедший исторически большой промежуток времени (около 2400 лет), моторные характеристики человеческой популяции не претерпели существенных изменений. В нейрофизиологическом плане между индо-иранскими племенами и современными людьми не ощущается особой разницы. Во-вторых, наличие более острого пика кривой, соответствующей наскальным изображениям, говорит о том, что художники тех времен составляли более тесную профессиональную группу, чем современные студенты. Чем более пологая кривая распределения ПМК, тем большее разнообразие личностных характеристик можно найти в исследуемой популяции; чем кривая круче, тем более представители данной группы тяготеют к некоторой средней величине.



Мы вправе говорить о том, что названное свойство является показателем избранности жреческого сословия, занимавшегося созданием наскальных изображений; свидетельством некоторого отбора, практиковавшегося с этой целью. Для большей ясности следует напомнить, что моторные характеристики, выявленные в изобразительной деятельности человека, могут быть достоверно экстраполированы на всю его моторную деятельность и являются положительной ее иллюстрацией. А потому отбор вовсе не обязательно проявлялся в некотором "экзамене по рисунку". Он мог осуществляться любым другим способом, затрагивающим человеческую деятельность; но именно в рисунках этот отбор нашел свое отражение.

При анализе изображений были просканированы частоты различных структурных элементов, их сочетаний и единичных проявлений. Приведенная здесь информация может представлять интерес при сравнительных исследованиях, затрагивающих различные группы наскальных изображений.

1. Частота появления структурных элементов в 100 рисунках:

фосса	59	фовеола	37
фоссула	19	инсекта	47
фовеа	67	фиссура	10

2. Число сочетаний элементов между собой или единичного их появления (в порядке убывания):

фосса-фовеа	24	фоссула	2
фосса-фовеа-инсекта	14	инсекта	2
фовеола-фоссула	6	фосса-фовеа-инсекта-фиссура	1
инсекта-фоссула-фовеола	5	фосса	1
фосса-инсекта	5	фиссура-фовеола	1
фосса-фовеа-фовеола	4	фовеа-фиссура-фовеола	1
фосса-фовеа-инсекта-фовеола	4	фосса-фовеа-инсекта-фоссула	1
фовеа	4	фовеа-инсекта-фовеола	1
фовеа-фовеола	3	фосса-инсекта-фиссура	1
фовеола	3	фосса-фовеола	1
фовеа-инсекта	3	фосса-фиссура-фоссула-фовеола	1
инсекта-фовеола	3	фосса-инсекта-фоссула-фовеола	1
фовеа-инсекта-фиссура-фовеола	2	фосса-фоссула	1
фовеа-инсекта-фиссура	2	фосса-фовеа-фиссура	1
фовеа-инсекта-фоссула-фовеола	2		

3. Парные сочетания элементов между собой (в порядке убывания):

фосса-фовеа	48	фосса-фиссура	4
фовеа-инсекта	30	фосса-фоссула	4
фосса-инсекта	27	фовеа (без пары)	4
фовеола-инсекта	18	фовеола (без пары)	3
фовеа-фовеола	17	фовеа-фоссула	3
фовеола-фоссула	15	фоссула (без пары)	2
фосса-фовеола	10	инсекта (без пары)	2
инсекта-фоссула	9	фосса (без пары)	1
фовеа-фиссура	7	фиссура-фоссула	1
инсекта-фиссура	6	фиссура (без пары)	0
фовеола-фиссура	5		



Фото 1. Изображение лося (ст. Июс, г. 4 сундук, восточный склон).



Фото 2. Фрагмент головы лося (см. фото 1). Пример структурных элементов (фоссулы), встроенных в сплошной контур изображения.

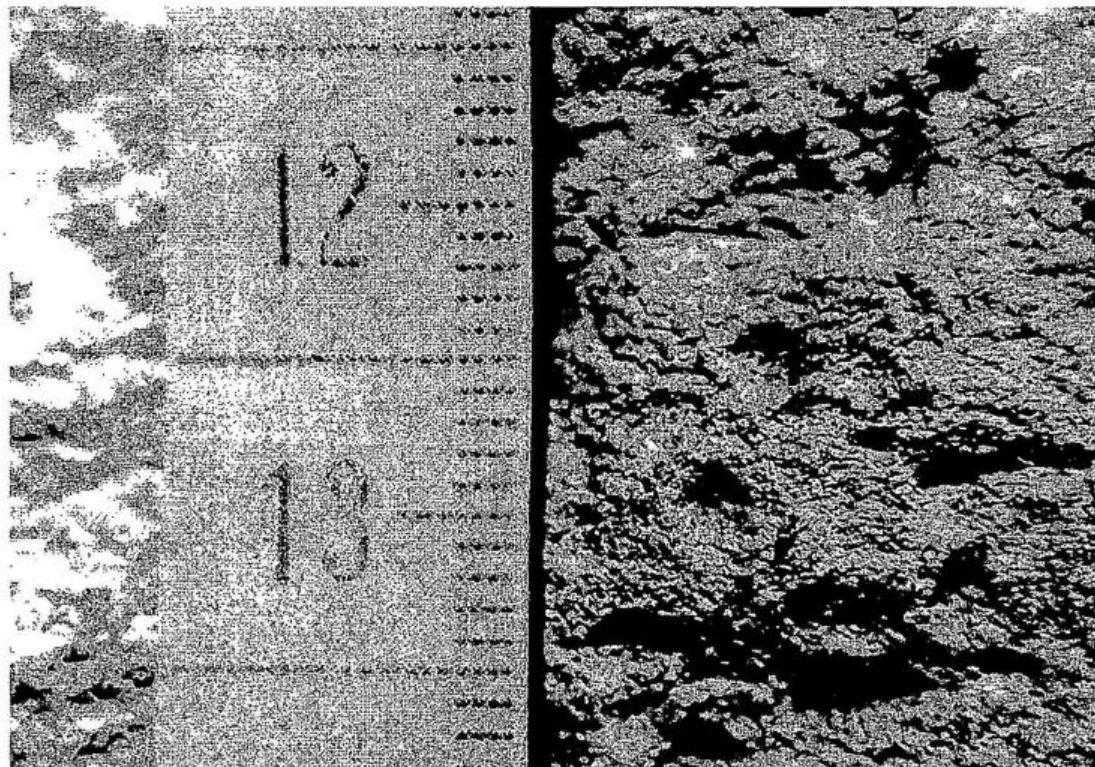


Фото 3. Фрагмент изображения лося (см. фото 1). В центре снимка видны фовеолы, в нижней части видны насекомые.

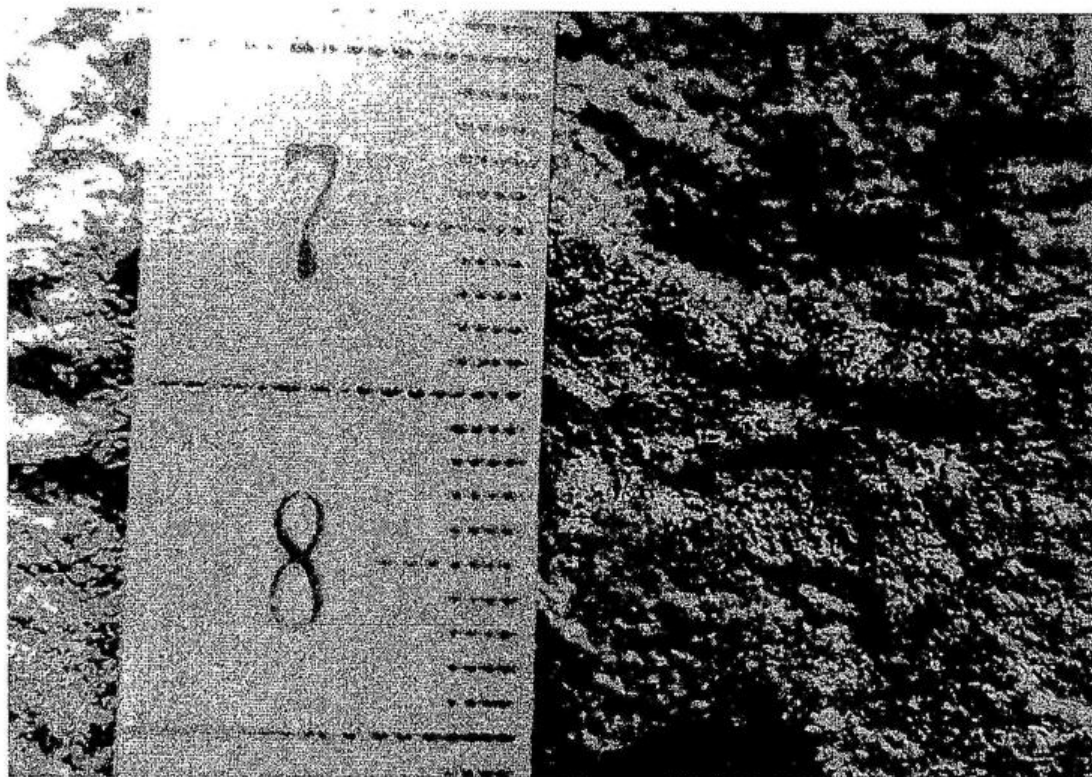


Фото 4. Фрагмент изображения лося (см. фото 1). Напротив цифры "7" видна фосула, ниже – инсекты.

Литература

- Бернштейн Н.А. О построении движений // Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990.
 Глезер В.Д. Зрение и мышление. Л.: Наука, 1985.
 Подвигин Н.Ф., Макаров Ф.И., Шелепин Ю.Е. Элементы структурно-функциональной организации зрительно-глазодвигательной системы. Л.: Наука, 1986.
 Севостьянов Д.А. Практическая иконика. Новосибирск: Изд-во НАПО, 1995.

Ф.П.Тарасенко **Некоторые проблемы формализации гуманитарных знаний
(на примере археологии)**

1. Вступление

В свое время еще И. Кант сформулировал мысль, которую впоследствии повторяли и интерпретировали многие философы, о том, что любая отрасль знания с тем большим основанием может называться наукой, чем чаще и успешнее она использует математику в собственных целях. С позиций современной системологии, любая дисциплина в процессе развития проходит путь от первых, простейших, вербальных описаний предмета своих интересов, через все большую детализацию, уточнение, специализацию собственного профессионального языка, до того состояния, когда становится возможным описывать изучаемые явления и процессы не приблизительно и расплывчато, а все более конкретно и точно, используя для этого языки все более абстрактных разделов математики. Каждый шаг вперед на этом пути есть результат приобретения новой информации об изучаемом объекте: сами по себе математические методы не дают новой информации; они лишь позволяют преобразовать имеющуюся в постановке задачи информацию в такой вид, который более обзорим, удобен, полезен, пригоден для наших целей.

Такое представление о прогрессе знаний о мире подтверждается на примерах различных наук. И если какая-то из них слабо или вообще не пользуется математикой, то это, говорит лишь о большой сложности, т.е. малой доступности информации, слабой изученности предмета исследований, о том, что в этой дисциплине еще много неизведанного и у нее большие перспективы развития.

Важным событием для любой отрасли науки является ее успех в использовании математических методов; в особенности отрадно видеть это в гуманитарных науках. Интересным примером служит изданная в Новосибирске монография "Математические методы в археологических реконструкциях" под ред. А. П. Деревянко и Ю. П. Холушкина" (СО РАН, 1995 г.). Не будучи археологом, не берусь судить о содержательной стороне и значимости рассматриваемых в этой книге конкретных задач. Но, возможно, коллегам-археологам могут оказаться полезными некоторые соображения, возникшие у прикладного математика и статистика после прочтения их книги. Тем более что приходилось встречаться с очень похожими ситуациями при приложении математики в других науках – геологии, биологии, психологии, социологии. Подчеркну, что общее впечатление от книги уважаемых археологов весьма положительное, несмотря на то, что последующие замечания и комментарии носят несколько критический характер.

2. Системность мира и ее разные описания

Рискну утверждать, что подлинная научность знаний проявляется не тогда, когда мы переходим к адекватным математическим моделям (это уже завершающий этап развития теории), а гораздо раньше – при осознании *системности* объекта исследования, т.е. при учете не только специфических особенностей объекта, но и его целостности, его неотъемлемости от окружающей среды. Замечательно, что для авторов монографии это уже пройденный этап.

Однако, знания о любых (в том числе и изучаемых археологией) системах могут выражаться в разных формах. Известны такие вариации системологии, как тектология, общая теория систем, прикладной системный анализ, объектно-ориентированный подход, системотехника, исследование операций, синергетика, и ряд других. Авторы книги отдают явное предпочтение объектно-ориентированному подходу (ООП). Конечно, в каждом конкретном случае необходимо придерживаться какой-то конкретной методики. Но объявлять любую методику "наиболее полной и комплексной", "наиболее универсальной и эффективной" (см. стр. 5), "наиболее общей" (стр. 11) – (уместно да и то не всегда) в эмоциональных (политических, религиозных, межличностных) сферах, но никак не научных. У каждой из методик есть свои достоинства и недостатки: например, технология "мягких" систем в прикладном системном анализе мне представляется более удобной при исследовании слабо и плохо структурированных объектов, нежели ООП, предназначенный для программирования

ЭВМ. А ведь авторы книги сами подчеркивают размытость многих археологических реконструкций (стр. 22, 122).

3. Классификация как простейшая модель разнообразия

Различное понимание одних и тех же слов часто создает проблемы — не только в быту при употреблении разговорного языка, но и в науке при пользовании профессиональными языками. В этом причина большого значения, придаваемого терминологии учеными. В этой связи обращает на себя внимание очень расширительное толкование авторами книги термина "классификация". Под этим словом они понимают и Периодическую систему элементов, и периодизацию истории по общественно-экономическим формациям (стр. 12.), и разработанную ими семантическую карту классификатора (стр. 13 и многократно далее). Между тем, существует возможность избавить данный термин от смысловой перегрузки.

Если согласиться с тем, что все наши знания существуют в форме моделей, то реальному миру соответствует мир отображающих его моделей. Многообразие моделей, их многокомпонентность, вложенность друг в друга (от исходных понятий до развитых теорий) ставит вопрос о том, что же является "атомом" в мире моделей. Для абстрактных моделей элементом, т.е. простейшей моделью, на базе которой строятся все остальные модели, является классификация.

Классификация позволяет в самом упрощенном, конечном виде отобразить бесконечное разнообразие реального мира, в котором нет тождественных явлений, объектов, а тем более — субъектов. Достигается это путем введения понятий "сильных" и "слабых" отличий, объединения "слабо" отличающихся объектов в одну группу, и отказа вообще различать "слабые" отличия внутри этой группы, называемой *классом*. Понятно, что число классов и границы между ними субъективны, т.е. определяются нашим пониманием оценочных слов "сильная" и "слабая" для разницы между рассматриваемыми объектами. Классификация может быть субъективной ("произвольная" классификация, основанная на целях субъекта, строящего ее) и менее субъективной ("естественная" классификация, учитывающая природную кластеризацию в рассматриваемом множестве). Но в любом случае классификация — лишь модель, приблизительно описывающая реальность. Более сложные модели появляются за счет учета все более мелких различий (например, иерархическая классификация типа предложенной авторами схемы), либо за счет рассмотрения новых, дополнительных отношений между классами (например, порядковая шкала, где учитываются не просто отличия между классами, как в номинальной шкале, но и отношения предпочтения между ними; другой пример этого — таблица Менделеева), либо за счет введения "перекрывающихся" классов (например, статистические и расплывчатые классификации).

В свете сказанного хотелось бы прокомментировать разработанный авторами "стандартный вариант классификационного фрагмента" (стр. 13), используемый далее везде по всей книге. Основанный на фундаментальных понятиях диалектики, он, несомненно, обладает большой общностью, чем авторы заслуженно гордятся. И все же объявлять его "наиболее общим" и единственно правильным — явное преувеличение: как и всякая модель, любая классификация обладает пределами своей адекватности. Попытки же подогнать любой объект под единую классификацию на чем-то обязательно потерпят неудачу. Не избежали этого и авторы: если рис. 3-8 наглядно иллюстрируют полезность вводимой классификации, то рис. 20-25 не менее наглядно демонстрируют явную натянутость и наивность ее применения в других случаях (скажем, что делать, если ВАК предложит изменить количество оппонентов или у человека несколько высших образований?).

Ограниченность предложенной классификации заложена и в том, что она предусматривает соблюдение отношения эквивалентности на каждом уровне иерархии. В реальности это условие может не выполняться.

4. Об измерительных шкалах и методах обработки данных

Специального обсуждения заслуживает вопрос об измерительных шкалах: не только археологи недооценивают значение этого вопроса. Дело в том, что каждая шкала порождает данные, над которыми можно выполнять лишь допустимые для данной шкалы преобразования. Выполнение недопустимых операций приводит к абсурдным результатам. Многие удивлялись, почему в 80-х годах "не сработал" средний школьный балл при зачислении в вуз; а ведь для порядковой шкалы, к которой относятся и школьные отметки, операция сложения является недопустимой. Или, если вчера было 5°C, а сегодня 10°C, вы скажете, что сегодня "в два раза теплее", но что вы скажете, если вчера было 0°C, а сегодня 5°C? Или вчера -5°C, а сегодня

+5°C? Дело в том, что для интервальной шкалы (в том числе - температурной) операции деления и умножения недопустимы.

Поэтому довольно частое различие только качественных и количественных признаков (что принято и в обсуждаемой книге) является недостаточным, как только приходится иметь дело с *обработкой* экспериментальных данных. А в археологии этого не избежать.

Различают две качественных шкалы (номинальную и порядковую) и четыре количественных (интервалов, циклическую, отношений и абсолютную). Кроме этих "типовых" шкал есть и производные от них - суперпорядка, нелинейные, дискретизованные, зашумленные и т. д. При обработке экспериментальных данных важно тщательно следить за тем, чтобы над ними выполнялись только допустимые операции, а они специфичны для каждой шкалы.

Второй важный момент обработки данных состоит в строгом различении прямых и косвенных измерений. Если то, что нас интересует, недоступно непосредственному наблюдению, но можно измерять некоторую величину, связанную с ним, то эти два признака могут принадлежать разным шкалам (это и будет косвенное измерение). И если наблюдаемая величина измеряется в более сильной шкале, при ее преобразованиях можно применять только операции, дозволенные в шкале исследуемого ненаблюдаемого прямо признака. Безусловно, такие ситуации бывают не только в биологии и психологии, но и в археологии.

Связанность ограничений на обработку данных с типом измерительной шкалы заставляет обратить внимание еще на одно широко (к сожалению) распространенное заблуждение о безоговорочной допустимости оцифровки качественных признаков. Увы, авторы книги разделяют это заблуждение (см. §7.3.2. на стр. 105). Метод оцифровки сводится к "разумному" присвоению числовых меток категориям качественных признаков и их последующей обработке как чисел. Такой подход игнорирует проблему допустимых операций и может приводить к неверной интерпретации результатов.

Причин, по которым оцифровка многим кажется безобидной операцией, предоставляющей удобства при анализе данных, две. Во-первых, в некоторых алгоритмах анализа могут отсутствовать недопустимые операции, и тогда оцифровка действительно безопасна. Во-вторых, иногда слабые шкалы являются не настоящими качественными, а огрубленными количественными. При этом "испорченное" количество все-таки несет в себе количественное начало, для которого арифметические преобразования имеют какой-то смысл. И все же для номинальных и многих ранговых данных оцифровка в принципе недопустима. Тем более, что существуют алгоритмы совместного анализа разнотипных данных, т. е. измерений, принадлежащих различным шкалам.

5. Об использовании статистических методов

Книга заслуженное внимание уделяет пропаганде применения в археологии различных статистических методов (§2.2.2) и иллюстрирует их полезность на многих примерах (гл. VIII). Однако пропаганда статистики должна также сопровождаться предупреждениями о трудностях, ловушках и возможных неправильностях в использовании статистических методов. Пренебрежение ими дает основания для мрачно-юмористических высказываний типа "Есть три вида лжи - просто ложь, наглая ложь и статистика". Оставив в стороне человеческий фактор (например, недобросовестный или субъективный отбор данных), можно выделить несколько правил "статистической техники безопасности", связанных с самой природой статистических выводов.

1. Данные должны иметь действительно случайную природу (обладать статистической устойчивостью), что далеко не всегда имеет место, и очень непросто проверяемо.

2. Закономерность, выявленная статистически, никогда не бывает абсолютно точной: числовая характеристика всегда оценивается лишь приближенно; вероятность ошибки статистического вывода всегда отлична от нуля (ошибки первого и второго родов).

3. В структуре любого алгоритма статистической обработки данных заложены априорные предположения о природе данных. Если эти предположения расходятся с тем, что есть на самом деле, выводы получаются совсем не такого качества, которое от них ожидается. Практики же редко проверяют выполнимость "паспортных" ограничений на применимость процедур.

4. Выявленная статистическая закономерность подлежит содержательной интерпретации. Статистику нельзя обвинять за то, что вполне надежный статистический вывод неверно проинтерпретирован специалистом-пользователем; последний же часто "пеняет на зеркало".

В силу указанных причин очень верным является совет авторов археологам повышать свою квалификацию в области статистики (стр. 25), хотелось бы добавить к этому рекомендацию в сложных случаях почаще привлекать к сотрудничеству профессиональных статистиков. Например, для меня осталось загадкой, почему авторы проигнорировали (см. стр. 123 и гл. VII)

результаты своих соседей из Института математики СО РАН профессоров Загоруйко и Лбова, которых они, очевидно, лично знают.

6. Заключение

Оценка монографии "Математические методы в археологических реконструкциях" (Новосибирск, 1995) археологами и историками – дело специалистов в этой области. Может быть, их заинтересуют и впечатления специалиста совсем из другой области – анализа данных, – изложенные в данной статье. Еще раз подчеркну: хотя здесь я изложил комментарии критического порядка, в целом обсуждаемая книга является несомненным шагом вперед в прогрессе археологии. Адекватное использование математики и компьютерных технологий есть явный признак повышения информационной зрелости любой науки, и за археологию можно порадоваться.

Ю.П.Холюшкин **Сектор археологической теории и информатики:**
В.Т.Воронин **ИТОГИ ПЯТИЛЕТИЯ***

Необходимость в использовании методов информатики в исследованиях была осознана в среде сибирских археологов еще в начале второй половины XX века. С образованием Института истории, филологии и философии СО АН СССР (г. Новосибирск), в котором корпус археологов Сибири оказался наиболее представленным, интерес к применению ЭВМ в исследовательском процессе от года к году возрастал. В результате теоретических и методологических разработок была подготовлена и осуществлена исследовательская программа, одним из итогов которой стала организация в декабре 1995 года междисциплинарного структурного подразделения в Институте археологии и этнографии СО РАН – сектора археологической теории и информатики. В истории сектора археологической теории и информатики можно выделить четыре периода:

- 1) эмбриональный период эры больших ЭВМ (1985-1990 гг.);
- 2) неформальный на общественных началах в эру IBM PC (1990-1993 гг.);
- 3) формационный (1993-1995 гг.);
- 4) зрелости (1995-1999 гг.)

В первый период в Институте истории, филологии и философии СО АН СССР на общественных началах сложился неформальный научный коллектив исследователей-энтузиастов в области применения методов информатики в археологии, включающий специалистов разного научного профиля: археологов (А. П. Деревянко, Ю. П. Холюшкин), математиков (А. Ф. Фелингер, В. Т. Воронин), науковедов (Е. Д. Гражданников), программистов (Д. Малев-Ланецкий). Целью деятельности коллектива была разработка и реализация комплексного проекта в области информатизации научных исследований в археологии. В качестве производственных площадей использовались площади Вычислительных Центра и Института экономики и организации промышленного производства СО АН СССР. Для обработки археологических материалов была разработана программа кластерного анализа с информационной метрикой для полупроводниковых ЭВМ: БЭСМ-6 и ЕС-1050. Программа позволила обработать массовый археологический материал из 300 палеолитических памятников Евразии. Начата разработка системной археологической классификации. Завершился этот период изданием двух монографий:

А. П. Деревянко, А. Ф. Фелингер, Ю. П. Холюшкин. Методы информатики в археологии каменного века. – Новосибирск: Наука, 1989;

Е. Д. Гражданников, Ю. П. Холюшкин. Системная классификация социологических и археологических понятий. – Новосибирск: Наука, 1990.

Кроме того, организован выпуск серии методических сборников по археологическим реконструкциям (1985, 1988, 1989).

В течение второго периода участниками проекта была сформирована общая концепция развития компьютерных технологий, ближайшие и перспективные задачи. В начале периода (1990 г.) у коллектива появился персональный компьютер АТ 286 и матричный принтер. По-прежнему у коллектива не было производственных площадей, в том числе и для установки и размещения персональной ЭВМ. Для обработки археологических материалов была разработана новая версия программы кластерного анализа с информационной метрикой для персональных компьютеров. Освоены статистические пакеты SPSS и Statgrafics для MS DOS. В этот же период

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 98-07-90266) и РГНФ (проект № 98-01-12031В)

продолжался выпуск серии методических сборников по археологическим реконструкциям (1991).

В начале третьего периода по приказу директора Института при секторе палеолита была создана неструктурная группа информатики (руководитель группы д.и.н. Ю. П. Холушкин). Перед группой были поставлены два круга задач: 1) внедрение новых компьютерных технологий в археологию и этнографию и информационное обеспечение исследований; 2) информационное обслуживание института (электронная почта, факсгейт, компьютерная подготовка документов). В состав группы вошли два участника неформального коллектива: к.э.н. В. Т. Воронин и Д. В. Малев-Ланецкий, а также молодые математики, недавние выпускники Новосибирского госуниверситета Д. Н. Горячев, Д. В. Екимов, Е. В. Коптева, В. В. Щипунов. Как и в предыдущие периоды, коллектив группы не имел своего помещения, а располагался в помещении сектора неолита. Дополнительно к унаследованному от неформального коллектива компьютеру АТ 286 для группы Институтом были приобретены два персональных компьютера АТ 486, а также лазерный принтер и сканер. Все компьютеры были связаны в локальную сеть без выделенного сервера (разработчик – программист В. В. Щипунов).

Во второй половине 1993 г. в ведение группы был передан и подсоединен к локальной сети компьютерный зал с тремя АТ 286 для более эффективного обслуживания пользователей персональных ЭВМ и их обучения. Вместе с компьютерным залом в состав группы вошли программист Е. В. Рыбина и инженер М. С. Игнатов.

В 1994 году для расширенной локальной сети был установлен выделенный сервер с одновременной модернизацией имеющихся четырех компьютеров АТ 286 и доведенных до АТ 486. Одна из ЭВМ в группе информатики стала графической станцией, ориентированной на ввод и обработку графической и видеоинформации с помощью сканера и видеокамеры. Для ввода видеоинформации было заключено соглашение с коммерческой организацией о безвозмездном использовании в течение года видеокетчера Targa. К концу 1994 года локальная сеть Института, обслуживаемая группой (администратор – Д. В. Екимов), объединила 9 компьютеров, расположенных на разных этажах здания института. В качестве базового программного обеспечения использовалась операционная среда Windows 3.11 для рабочих групп. В этом же году усилиями сотрудников сектора была обеспечено бесплатное для сотрудников Института пользование электронной почтой, первоначально за счет IREX, а с 1995 года за счет НГУ.

Высокая эффективность, практически безотказная в течение года работа сети дали основания коллективу группы принять участие в тендере по созданию типового варианта локальной сети для гуманитарных институтов и учреждений Академгородка, завоевать в нем призовое третье место. Победа в тендере (руководитель творческого коллектива – д.и.н. Ю. П. Холушкин, участники к.э.н. В. Т. Воронин, Д. В. Екимов) дала возможность Институту археологии и этнографии СО РАН подключиться через выделенную линию к глобальной сети Интернет, а группе информатики – увеличить материально-техническую базу сектора на два компьютера АТ 486.

Результатом создания локальной сети и участия в тендере стало высвобождение двух компьютеров и передача одного из них в бухгалтерию, другого – в компьютерный зал. На компьютерах были установлены самые современные по тем временам программные продукты: Borland C++, Corel Draw 4.0, MS Word 6.0, Excel 5.0, Paradox 4.5, SPSS для DOS. Ко многим из них добавлены собственные разработки группы: шаблоны, стили, кнопки, макросы, панели диалога (разработчики – программисты Д. Н. Горячев, Д. В. Екимов, В. В. Щипунов). Все пакеты связаны в единый комплекс с полным прозрачным доступом к данным от одного пакета к другому.

В течение 1994-1995 гг. программно-технические ресурсы группы информатики нашли применение в исследовательской деятельности ее сотрудников.

Применительно к этим программно-техническим ресурсам была выполнена разработка на основе объектно-ориентированного подхода концепции, методологии и методики создания интегрированной базы данных по археологии Северной Азии (авторы концепции – академик А. П. Деревянко, д.и.н. Ю. П. Холушкин, к.э.н. В. Т. Воронин). В рамках этого подхода создавалась системная классификация, позволяющая выстраивать иерархию разнородных понятий в единую систему связей и отношений между свойствами и признаками археологических объектов (разработчики – д.и.н. Ю. П. Холушкин, к.х.н. Е. Д. Гражданников). Созданная классификация позволяет перейти от разработок специализированных банков археологических данных к созданию археологических банков общего назначения.

Предварительные методические и технические решения в разработке подобных баз данных выполнены Д. Н. Горячевым.

В эти же годы был создан каркас графической и текстовой базы данных для музея Института (разработчик И. И. Кедрова, программист Л. В. Андерсон). Разработана графическая база данных по орнаменту поясов русского населения Сибири (разработчик к.и.н. Л. М. Русакова, программист Л. В. Андерсон). Создана база по палеолитическому памятнику Ануй II (разработчик А. В. Постнов, программист Л. В. Андерсон). Разработан первый гипертекстовый документ по археологическому памятнику "Пещера Окладникова" (разработчик д.и.н. Ю. П. Холюшкин, программист Д. В. Екимов). Под руководством член-корр. РАН В. И. Молодина программистом Е. В. Рыбиной и дипломником НГПУ Т. А. Журбой разработаны базы данных по памятникам Пазырыкской культуры и Сопки II, предметно отражающие традиционные формы погребального обряда в прошлом. Создана база данных по интеллектуальным ресурсам Института археологии и этнографии СО РАН в SPSS, версия для MS DOS (разработчики академик А. П. Деревянко, д.и.н. Ю. П. Холюшкин, к.э.н. В. Т. Воронин). Был создан первый вариант англо-русского электронного историко-археологического словаря на 13000 слов и словосочетаний для операционных сред DOS и Windows (разработчик д.и.н. Ю. П. Холюшкин, программист Д. В. Екимов).

Одним из важных результатов периода 1993-1995 гг. являются разработка алгоритмов и программ для персональных ЭВМ, предназначенных для использования в археологических исследованиях. Здесь следует выделить алгоритмы анализа структуры и типологического группирования и их программную реализацию (разработчики к.т.н. П. С. Ростовцев, Ю. Г. Корнюхин, В. С. Костин, Н. Ю. Смирнова). Программный комплекс, созданный в 1994 году, многократно применялся в анализе данных по археологическим палеолитическим комплексам. Дополнительно к этим инструментам программисты В. В. Щипунов и Е. В. Коптева разработали алгоритмы и программу кластерного анализа. Алгоритм использовался для классификации бифасов. Разработка вычислительных схем по традиционным алгоритмам статистического анализа данных применительно к потребностям археологических исследований (методы оцифровки, регрессионного, кластерного и факторного анализа, построение доверительных интервалов, методы сравнения эмпирического и теоретического распределений) выполнена программистом Г. Ю. Жилицкой. Программист Д. В. Горячев разработал компьютерную технологию элиминации масштабной сетки в процессе обработки графических полевых документов (планов и стратиграфических проекций, изображенных на миллиметровой бумаге). К.э.н. В. Т. Воронин разработал алгоритмы и программы интерполяции табличных данных методами монотонных параболических сплайнов. Программист Д. В. Екимов предложил теоретическую схему информационного пространства и математическое описание его свойств.

В 1995 году коллектив сотрудников сектора (д.и.н. Ю. П. Холюшкин - руководитель проекта, к.т.н. П. С. Ростовцев, к.э.н. В. Т. Воронин, Д. В. Екимов, Г. Ю. Жилицкая) при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда провел комплексные исследования "Математический анализ форм и типов неоднородности в археологии палеолита Евразии" (проект № 95-06-17511 РГНФ), обобщающие результаты исследований и разработок сектора в области создания технологии обработки нелинейных и неоднородных данных, слабо поддающихся формализации.

Основные итоги этого периода нашли отражение в публикациях сотрудников группы:

- "Методология и методика археологических реконструкций", Новосибирск, 1994. - 20 п.л.;
- "Методы естественных наук в археологических реконструкциях", Новосибирск, 1995. - 40 п.л.;
- "Математические методы в археологических реконструкциях", Новосибирск, 1995. - 20 п.л.

Четвертый период в истории подразделения начался 4 декабря 1995 года, когда Ученый совет Института археологии и этнографии принял решение о преобразовании группы информатики в сектор археологической теории и информатики для разработки новых компьютерных технологий в археологии и этнографии и информационного обеспечения исследований. Сектор впервые получил собственные производственные площади.

Первый год истории сектора, год становления, оказался наиболее тяжелым, можно сказать, кризисным для научного подразделения. К этому моменту вся компьютерная техника в зале и в помещении сектора морально и физически устарела, участились сбои и аварии компьютеров и внешних устройств. Резко ухудшилась работа электронной почты.

Однако в течение этого года коллектив сектора при финансовой поддержке РГНФ выполнил исследования "Математический анализ позднепалеолитических культур Северной

Азии и корреляция их с синхронными культурами Евразии" (РГНФ проект № 96-01-00146). В исследованиях принимали участие: д.и.н. Ю. П. Холушкин – руководитель проекта, к.т.н. П. С. Ростовцев, к.э.н. В. Т. Воронин, программист Г. Ю. Жилицкая. По материалам исследований подготовлена научная монография, издание которой из-за недостатка финансовых ресурсов пришлось отложить к началу 1998 года. По этой же причине сектор покинула квалифицированный программист Л. В. Андерсон.

В течение 1996 года основной задачей сектора явилась подготовка и организация сетевого оборудования Института к подключению в глобальную сеть Интернет и комплексному использованию ее ресурсов. Для реализации этой задачи было сделано следующее:

- смонтирован и подведен сетевой кабель, соединяющий через Cisco-роутер локальную сеть Института с Вычислительной сетью Новосибирского научного центра, имеющего выход в сеть Интернет;
- зарегистрирована в европейском комитете по Интернет (RIPE) локальная сеть Института в качестве локальной сети класса C2 и получена от этого комитета солидная адресная сетка из 256 IP-адресов.

Этот диапазон IP-адресов позволил не только обеспечить текущие потребности Института в Интернет, но и защитить самые смелые планы его развития в этом направлении в будущем.

На основе подключения локальной сети к Интернет уже в 1996 году была создана первая версия WWW-Института археологии и этнографии СО РАН (разработка структуры и содержания, наполнение – д.и.н. Ю. П. Холушкин, программная реализация – программист Д. В. Екимов, перевод на английский язык – переводчик О. В. Волкова).

В 1997 году многие сотрудники Института, в том числе и сектора археологической теории и информатики, выиграли гранты российских и зарубежных научных фондов, финансирование которых позволило исследователям приобрести большое количество компьютеров для своей научной работы. Для научно-инженерной работы с новой компьютерной техникой из состава сектора были переведены в наиболее мощные подразделения Института квалифицированные программисты Д. В. Екимов, Е. В. Рыбина и техник-программист Т. Л. Криштофор, имеющие опыт работы по археологической тематике.

На смену им в сектор пришли выпускники технического факультета НГУ К. В. Штабной, В. В. Воробьев, А. М. Скопин, И. Ю. Творогова, а затем А. Г. Микшин. С их приходом стала возможной реализация новых идей и замыслов. Для этих целей за счет финансовой поддержки РГНФ и РФФИ в секторе были приобретены 5 компьютеров Pentium различной мощности. Кроме того, один компьютер AT 486 модернизирован в Pentium 233. В связи с существенным ростом компьютерного парка в Институте и приобретением большого числа компьютеров в его научных подразделениях необходимость в компьютерном зале отпала. Пять компьютеров из зала были переданы в другие подразделения.

С расформированием компьютерного зала задачи обслуживания пользователей и их обучения отошли на второй план. Теперь перед сектором остались две главные задачи:

- администрирование локальной сети Института, включая отработку передовых сетевых информационных технологий для определения возможностей их адаптации и внедрения в локальную сеть;
- исследовательская деятельность в области применения методов информатики в археологии и этнографии.

Приобретение емкой сетки IP-адресов и новая компьютерная база позволили в течение года создать новую конфигурацию локальной сети в Институте. Будучи фактически локальной сетью одного подразделения и связывая его компьютеры в сетевой комплекс, она превратилась в результате реконструкции в общепланетарную телекоммуникационную систему общего назначения. За счет средств от научных грантов, полученных сотрудниками сектора археологической теории и информатики, были подключены к локальной сети приемная директора, подразделения ученого секретаря, плановый отдел, секторы этнографии и неолита. С подключением редакционно-издательского отдела, бухгалтерии и сектора палеолита конфигурация сети окончательно оформилась. Для устойчивой и надежной работы локальной сети Института также за счет грантов сектора было приобретено лицензионное сетевое программное обеспечение.

В 1998 году выполнен комплекс мероприятий по совершенствованию управления сетью и обеспечения внешней безопасности (администратор сети – К. В. Штабной). Была создана служба технического обслуживания компьютерной техники.

В 1999 году по решению дирекции с сектора была снята обязанность администрирования локальной сети Института и хотя половина компьютеров сети, по-прежнему, обслуживалась

специалистами сектора это позволило переключиться на решение задач, на которые первоначально нацеливали сектор.

За весь период существования сектора (1996-2000 гг.) тематика исследований охватывала четыре крупных программы, поддержанные ведущими научными фондами России.

Программа I. "Электронные ресурсы сибирской и мировой археологии и этнографии". Программа включена в проект создания и развития Сибирского центра информационной поддержки гуманитарных исследований, образования и культуры (совместно с Новосибирским государственным университетом) в качестве отдельной подпрограммы. Программа поддержана Российским гуманитарным научным фондом (проект № 96-01-12089в, руководитель академик Ю. Л. Ершов, участники проекта – академик А. П. Деревянко, д.и.н. Ю. П. Холушкин, к.э.н. В. Т. Воронин, программисты К. В. Штабной, В. В. Воробьев).

В рамках программы разрабатываются четыре проекта.

1. Создание и поддержка WWW-сервера Института археологии и этнографии СО РАН.

Участники проекта академик А. П. Деревянко, д.и.н. Ю. П. Холушкин, к.э.н. В. Т. Воронин, программисты К. В. Штабной, В. В. Воробьев. С 1997 г. основополагающим звеном программы является WWW-сервер Института и формирующийся Сибирский информационный научно-технический центр поддержки гуманитарных исследований, науки, культуры и образования с разнообразной информацией о деятельности Института, мировых археологических информационных ресурсах. В 1998 г. д.и.н. Ю. П. Холушкиным и программистами К. В. Штабным и В. В. Воробьевым осуществлена реконструкция WWW-сервера, в реализации были использованы современные технологии создания и поддержки информационных ресурсов в сети Интернет (база данных Postgres, HTML-формы, JavaScript; язык PHP для динамического создания HTML-страниц и обработки запросов), обеспечивающих реализацию концепции динамических документов и автоматизации обновления документов. Применение этих технологий обеспечило регулярную поддержку на сервере раздела новостей (Института, сайта, конференций, новостей фондов, персоналий, лектория).

2. Поддержка предметно-ориентированных систем доступа к ведущим археологическим сетям, международным исследовательским центрам, библиотекам, архивам и музеям.

3. Издание и поддержка электронных археологических и этнографических библиотек.

Издание и поддержка электронных археологических и этнографических библиотек представляет собой систему компьютерного библиотечно-информационного обслуживания сотрудников Института. В 1999 г. д.и.н. Ю. П. Холушкиным, программистом К. В. Штабным и сотрудниками библиотеки ОИИФ СО РАН Е. Г. Герус и Т. В. Карулевой создана автоматизированная библиотечная информационная система "Новые поступления в Библиотеку ОИИФ СО РАН". Пользовательская часть предусматривает просмотр новых поступлений по предметному и алфавитному каталогу, а также поиск изданий по авторам, названиям публикаций, ключевым словам, шифру и т.д.

В этом же году с участием сотрудников ГПНТБ СО РАН, библиотеки Института и сектора археологической теории и информатики в библиотеке ОИИФ СО РАН организована служба компьютерного межбиблиотечного абонеента (МБА). Кроме того, развернута работа по созданию библиографической системы археологических изданий на основе разрабатываемой в секторе системной библиографической археологической классификации (руководитель д.и.н. Ю. П. Холушкин). Разработана система автоматизированной верстки электронных изданий (разработчик В. В. Воробьев), включающая в себя полноценные электронные публикации (журналы, бюллетени, сборники научных статей, Web-энциклопедии). Уже размещены на сервере созданные по этой технологии бюллетени "Археология и компьютер", сборник трудов "Информационные технологии в гуманитарных исследованиях" и коллективная монография "Математические методы в археологических реконструкциях".

В 1997 г. разработан немецко-русский и русско-немецкий электронные археологические словари на 6000 терминов (руководитель И. П. Березина, участники Д. Ю. Березин, Ю. П. Холушкин, К. В. Штабной). Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 97-01-00379).

В 1998-1999 гг. эта работа переросла в проект по созданию иллюстрированной археологической русско-немецкой Web-энциклопедии. В настоящее время она включает 1600 понятий по мировой археологии с информацией (текстовой и графической). Структура имеет иерархическую модель с возможностью создания вложенности любого порядка и не обязательно древовидного вида. Система редактирования позволяет вводить и корректировать статьи и разделы энциклопедии лицам и коллективам, разъединенных территориально. В состав

участников инициативного проекта дополнительно привлечены программисты В. В. Воробьев, И. Ю. Творогова.

Начиная с 1998 г. в сотрудничестве с Томским государственным университетом при финансовой поддержке Грант РГНФ и администрации Томской области создается Web-энциклопедия "Археология и этнография Приобья", руководитель проекта проф. А. Т. Топчий, участники — д.и.н. И. Н. Гемуев, д.и.н. Ю. П. Холюшкин, к.и.н. А. В. Бауло, к.и.н. А. И. Соловьев, программист В. В. Воробьев.

4. Создание и поддержка виртуальных музеев.

В 1997 была создана экспозиция по древней истории, культуре и искусству Дальнего Востока, охватывающей период с мезолита до этнографической современности. На страницах размещено около 150 слайдов и фотографий. Просмотр коллекций можно при желании осуществить по сюжетам, хронологии, типологии и расположению на географической карте региона.

В 1998, 1999 гг. полученный опыт позволил приступить к разработкам виртуальных музеев, поддержанным РГНФ и РФФИ и рассчитанным на трехлетний срок (до 2000 года включительно):

1) виртуальный музей "Древняя история, культура и искусство Западной Сибири и Алтая" (проект № 98-01-12031, финансовая поддержка РГНФ, участники А. П. Деревянко — руководитель проекта, д.и.н. И. Н. Гемуев, д.и.н. Ю. П. Холюшкин, к.и.н. А. В. Бауло, к.и.н. Е. Ф. Фурсова, программисты В. В. Воробьев и К. В. Штабной, стажер-исследователь И. Ю. Творогова);

2) виртуальный музей "Секреты Сибири" (проект № 98-07-90226, финансовая поддержка РФФИ, участники: А. П. Деревянко — руководитель проекта, д.и.н. И. Н. Гемуев, д.и.н. Ю. П. Холюшкин, к.и.н. А. В. Бауло, программисты В. В. Воробьев и К. В. Штабной, стажер-исследователь И. Ю. Творогова).

В порядке реализации проектов в 1998-1999 гг. развернуты экспозиции по культуре, хозяйству и быту хантов, жертвенным покрывалам обских угров, селькупской мифологии, наследию угров, коллекции литых икон и крестов и др. Уже создана одна из важнейших информационных систем для представления в сети Internet новейшей информации по древнему искусству и культуре Северной Азии мировому сообществу ученых, культурологов, искусствоведов и всех интересующихся этими вопросами.

Программа II. "Базы данных и гипертекстовые информационные системы в археологических исследованиях". Программа предполагает создание информационных систем и баз данных по археологии Сибири и сопредельных территорий и включает три проекта.

1. Системная классификация археологического знания.

В ходе реализации цикла разработок в течение 1989-1999 гг. создано более 70 классификационных фрагментов и примерно 1400 понятий и терминов по археологической науке.

2. Информационная система об интеллектуальном потенциале археологии, этнографии и антропологии Сибири.

По данному направлению сотрудниками сектора в течение 1994-1999 гг. ведутся исследования в рамках проекта РФФИ "Научоведческий анализ кадров археологов и этнографов Сибири" (№98-06-80154), финансовая поддержка которого Российским фондом фундаментальных исследований рассчитана на три года (1998-2000 гг.), участники проекта: д.и.н. Ю. П. Холюшкин — руководитель проекта, д.и.н. И. Н. Гемуев, к.э.н. В. Т. Воронин, к.т.н. П. С. Ростовцев, к.и.н. А. А. Бадмаев, программист А. М. Скопин.

В течение 1994-1999 гг. разработана структура и система управления базами данных для информационной системы по интеллектуальным ресурсам археологии, этнографии и антропологии Сибири. Базы наполняются данными по археологам, этнографам, антропологам сибирского региона, отражающими жизненный путь, научные интересы и основные научные достижения сибирских исследователей и содержащую информацию о создании и функционировании научных школ, библиографию по проблемам археологии, этнографии и антропологии.

3. Информационная система по фактографическим и статистическим базам данных палеолитических памятников Северной Азии.

Для информационной системы в течение ряда лет (1995-1999 г.) собраны и обработаны с помощью методов математической статистики данные по 300 мустьерским и позднелитическим памятникам Евразии.

4. Гипертекстовая информационная система палеолитических памятников Северной Азии (на примере палеолитических памятников Алтая). Разработки выполняются в течение 1997-1999

гг. при финансовой поддержке РГНФ (проект № 97-01-12026), участники д.и.н. Ю. П. Холюшкин – руководитель проекта, д.и.н. В. Т. Петрин, к.э.н. В. Т. Воронин, программисты В. В. Воробьев, К. В. Штабной, А. М. Скопин, стажер-исследователь И. В. Творогова.

Программа III. "Математическая обработка данных".

Программа математической обработки данных представляет одну из наиболее важных областей развития информатики в секторе. Использование математических методов позволяет решить ряд проблем по упорядочению и структуризации археологического, антропологического и этнографического знания. Программа охватывает три взаимосвязанных проекта.

1. Математико-статистический анализ археологических данных.

В результате многолетних (1985-2000 гг.) исследований возможностей использования математико-статистических исследований собран большой материал по археологии и антропологии. Первичный анализ собранных данных позволил сформулировать серию гипотез о строении и свойствах археологических и этнографических объектов и систем.

В течение этого периода проведена серия расчетов вручную, а также на больших ЭВМ и персональных компьютерах по алгоритмам математико-статистического анализа данных, направленных на исследование и обоснование выдвигаемых гипотез и построение на их основе моделей археологических объектов.

2. Разработка методов и приемов изометрической интерполяции данных археологических исследований.

В течение 1993-2000 гг. разработаны методы и алгоритмы кусочно-монотонной интерполяции данных, представленных в табличной форме, для вычисления промежуточных значений (интерполяции), восстановления промежуточных или пропущенных значений, аппроксимации дискретных распределений и наглядного представления результатов вычислений. Необходимость в подобных методах и средствах обусловлена значительными пропусками данных, относительно которых известны их изометрические свойства (такие, как монотонность, выпуклость, знакопостоянство и др.). Другим важным аспектом использования методов изометрической интерполяции данных археологических исследований являются потребности наглядного их представления. Наличие в данных явных изометрических свойств и их сохранение с помощью соответствующих алгоритмов в технологиях графического представления в форме графиков (поверхностей, объемов и т.д.) позволяет придать этим формам наглядный вид. Сплайны позволяют фиксировать только те элементы структуры, которые действительно присущи представляемым данным, и убирать "лишние" свойства (излишние перегибы, чрезмерные колебания (амплитуды)), обусловленные требованиями гладкости, дифференцируемости и т.д.

Основные итоги этого периода нашли отражение в публикациях сотрудников сектора археологической теории и информатики:

1) Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Новосибирск, 1998.

2) А. П. Деревянко, Ю. П. Холюшкин, П. С. Ростовцев, В. Т. Воронин. Статистический анализ позднелептоситических комплексов Северной Азии. Новосибирск, 1998.

3) А. П. Деревянко, Ю. П. Холюшкин, П. С. Ростовцев, В. Т. Воронин. Статистический анализ среднепалеолитических индустрий Ближнего и Среднего Востока. Новосибирск, 1999.

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

Кроме этого, сотрудниками сектора в течение пятилетия опубликованы еще две монографии, серия статей и рецензий, в том числе в рецензируемых изданиях, а также настоящий сборник. Всего за пятилетие опубликовано около 150 научных работ.

Таким образом, свое первое пятилетие сектор встречает достаточно впечатляющими достижениями.

На пороге тысячелетия коллектив сектора оснащен современной компьютерной техникой (от Pentium 233 до Pentium III) и выполняет комплексные исследования научных проблем, связанных с решением фундаментальных и прикладных задач археологической теории и информатики. Эти исследования рассчитаны на ближайшие годы, подкреплены финансовой поддержкой РФФИ, РГНФ и других научных и научно-образовательных фондов и имеют длительную перспективу, обусловленную накопленным опытом, разработкой и применением новых исследовательских технологий, высокой квалификацией сотрудников разного профиля.

Мы живем в мире, в котором новые технологии с такой скоростью изменяют облик современной цивилизации, что различные справочные издания не успевают за этими изменениями.

Особенно наглядно этот процесс виден на примере Интернет – всемирной компьютерной сети, коренным образом меняющей представление человечества о мире, т.к. виртуальная реальность способствует сокращению географических расстояний и ликвидации преград между культурами и становится не менее явственной, чем окружающий нас реальный мир.

До самого последнего времени не было ни одной публикации об археологических ресурсах сети Интернет на русском языке. Исключением является небольшой раздел об археологических ресурсах сети Интернет (Математические методы в археологических реконструкциях. – Новосибирск, 1995). В нем была изложена информация, почерпнутая из книги Симона Холлиджа по археологическим ресурсам Internet. В этой книге был дан обзор иностранных ресурсов по археологии, эволюции человека и приматов, антропологии, античной архитектуре, музеям. К настоящему времени эта информация безнадежно устарела.

Это и обусловило необходимость нового обращения к данной теме. Материалом для публикации послужила коллекция ссылок на археологические системы и сайты, содержащиеся на WWW-сервере Информационного центра Института археологии и этнографии СО РАН и создаваемом сектором археологической теории и информатики новом сайте "Гуманитарная паутина". Начиная со второго выпуска сборника, мы будем последовательно знакомить читателей с археологическими и гуманитарными ресурсами Интернет из этой коллекции.

Условно их можно разделить на зарубежные и российские ресурсы.

ЗАРУБЕЖНЫЕ РЕСУРСЫ

Зарубежные сервера предоставляют разнообразную информацию, представляющую интерес как для специалистов в области археологии, этнографии и антропологии, так и для лиц стремящихся погрузиться в эти предметные области. Здесь можно получить информацию не только о научных исследовательских лабораториях, но и ознакомиться с разнообразными учебно-методическими материалами в виртуальных классах. Получить из первых рук информацию из электронных журналов, монографий, принять участие в телеконференциях по интересующим проблемам науки. Зарубежные ресурсы в отличие от российских более организованы сетями ссылок. Фактически уже сейчас можно говорить о создании мировой сети археологических ресурсов. Количество этих ресурсов превышает 200000. Приведем описания некоторых из них:

Археологические порталы и каталоги

ArchAGENDA. Представляет собой международный список основных ссылок по научным и культурным событиям (симпозиумам, конференциям) в археологии Европы, Америки, Африки.

Web: <http://pages.pratique.fr/~archdata/archagenda.html>

ArchData. Это WWW место поддерживается UMR 5608 из Национального Научного исследовательского Центра, объединяющего историков и археологов Университета Тулуза. Сервер был создан для оказания помощи французским археологам в поисках информации во Франции и в остальной части мира. Это франкоязычный сервер, содержащий обширную информацию по исследовательским центрам Франции и исследовательским направлениям, Есть ссылки на ресурсы других стран Европы.

Web: <http://pages.pratique.fr/~archdata/>

ARGE. Путеводитель по археологическим ресурсам Европы (Archnet-Europe). Представляет собой www- страницы, имеющие богатую коллекцию ссылок по археологическим исследованиям в Европе. Узел расположен в университете Бирмингем, где планировались первые шаги по созданию Web европейского археологического наследия (EAHW).

Web: <http://www.bham.ac.uk/BUFAU/Project/EAW/>

ArchNet. Сервер Университета штата Коннектикут: Огромный узел, фактически представляющий собой мировую сеть, благодаря ссылкам на сотни археологических

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 00-01-12026В)

исследовательских и музейных серверов мира. Исследователи найдут там полезную информацию по керамике, камню, палеоботанике, палеонтологии, археометрии, этноархеологии, геоархеологии, исторической археологии, ГИС-технологиям, археологической теории и методе, издательствах, E-mail Каталоге (WEDA), практически всех мировых электронных журналах по археологии, антропологии, группам новостей и серверам рассылки, издательствах и справочную информацию о программных продуктах для археологов.

Web: <http://www.lib.uconn.edu/ArchNet/archtoc.html>

ArchWeb. WWW-сервер нидерландской археологии расположен на сервере Института предистории Лейденского университета.

Web: http://www.archweb.Leidenuniv.nl/archweb_gb.html

CAP. Канадская ассоциация палинологов. Web-страничка для для изучающих палинологию.

Web: <http://gpu.srv.ualberta.ca/~abeudo/cap/cap.html>

CAR. Центр Археологических Исследований при Колледже Социальных и Поведенческих Наук Университета Штата Техас в Сан Антонио, был установлен в сентябре 1974. Основные цели: проведение археологических исследований в Штате Техас; управление археологическими ресурсами, поддержка национальных и международных программ и конференций, обеспечение образовательных программ.

Web: <http://www.csbs.utsa.edu/research/car/index.htm>

CBA. Совет британской археологии Целью CBA является поддержка изучения и охраны исторической среды Великобритании, обеспечение обмена археологической информацией и повышения интереса к изучению британского прошлого.

Web: <http://britac3.britac.ac.uk/cba/>

Gopher: <http://britac3.britac.ac.uk:70/11/cba>

CSEN. Центр изучения евразийских кочевников, был создан для оказания содействия исследованию культуры кочевников степей юга России, Казахстана, Южной Сибири, Западной Монголии и Западной части Китая.

Web: <http://garnet.berkeley.edu/~jkimball>

Путеводитель по ресурсам подводной археологии в Интернет поддерживается Высшей школой информатики и библиотечного дела Университета Техас в Остине.

Web: <http://fiat.gslis.utexas.edu:80/~trabourn/undewater.html>

ICOM. Международный музейный совет. Сервер находится в Швеции, а зеркальные сервера размещены в Австралии, Великобритании, США, Канаде. На сервере размещена информация относительно этой организации и его программ.

Web: <http://nic.icom.org/ICOM/>

SAA. Сервер Американского археологического общества, представляет собой международную организацию исследователей Северной и Южной Америки. На этом узле имеется информация о членстве, публикациях, собраниях и "своих людях" в правительстве, а так же список образовательных программ в США, Канаде и Латинской Америке.

Web: <http://www.saa.org>

SHA. Общество исторической археологии. Сервер содержит информацию о членстве в обществе, публикации, путеводитель по образовательным программам в исторической и подводной археологии, информацию о ежегодных заседаниях общества.

Web: <http://www.azstarnet.com/~sha>

SIA. Общество индустриальной археологии. На сайте можно познакомиться с абстрактами статей журнала общества индустриальной археологии и ряда других публикаций по теме.

Web: <http://www.ss.mtu.edu/IA/sia.html>

SOPA. Общество профессиональных археологов. Содержит информацию об ОПА, его целях, истории общества, философии, этических правилах и его исследовательских стандартах и полевых школах.

Web: <http://www.smu.edu/IA/sia.html>

Античность и средиземноморская археология. Gopher и WWW сервер отдела классических исследований Мичиганского университета. На них собраны ссылки на известные интернет-ресурсы, представляющие интерес для специалистов по античной культуре и

археологии Средиземноморья. Предоставляется доступ к текстам, периодическим и справочным изданиям, а также информация о музейных экспонатах и фондах библиотек.

Web: <http://rome.classic.lsa.umich.edu/welcome.html>

Gopher: rome.classic.lsa.umich.edu

Археология древнего мира. Этот узел содержит ссылки на множество разнообразных ресурсов археологической информации в сети Интернет.

Web: <http://atlantic.evsc.virginia.edu/julia/AW/subject/archaeol.html>

Римское искусство и археология. Археология Древнего Рима содержит множество прекрасных очерков и описаний артефактов, а также информацию и архивы для списков рассылки. Здесь есть ценные материалы для серьезных исследований.

Web: <http://www.personal.umich.edu/~pfos/ROMARCH.html>

Материалы по проекту Персей. Этот узел – находка для исследователей и любителей искусства. Здесь представлена информация об экспонатах из музеев всего мира в виде большой, прекрасно организованной библиотеки. Это огромное собрание данных о произведениях искусства, зданиях, местностях, вазах, монетах, скульптурах, включающее более 10000 иллюстраций.

Web: <http://www.Perseus.tufts.edu/art&arch.html>

The WWWorld of Archaeology. Лист археологических WWW-серверов предоставленный журналом "Archaeology Magazine", в качестве официальной публикации Американского археологического института.

Web: <http://www.he.net/~archaeol/wwwarky/>

WAC. Всемирный археологический конгресс. Сайт отдела Археологии в Университете Саутгемптон. Регулярно поддерживается. На нем содержится информация о проводимых конгрессах (Последняя информация о Конгрессе 1999 года в Кентауне).

Web: <http://www.uct.ac.za/depts/age/wac/wac2.htm>

Антропология

Антропологические ресурсы в сети Интернет Сервер содержит информацию об археологии, археологических раскопках, лингвистической, культурной, физической антропологии, музеях, исследовательских и учебных учреждениях, коммерческих сайтах и др.

Web: <http://www.nitehawk.com/alleycat/anth-faq.html>

Сервер антропологии. Содержит информацию по антропологии, предметным областям этой науки, музеям, журналам, публикациям, исследовательским учреждениям, фотографии.

Web: <http://www.anthropology.org/>

Исследовательский архив Института востоковедения Чикаго – ABZU. Содержит руководства для изучения Древнего Ближнего Востока: каталоги, адреса, списки, журналы, библиотечные каталоги, музеи, издательства, сведения о Египте, Месопотамии, археологических местонахождениях.

Web: <http://asmar.uchicago.edu/OI/DEPT/RA/ABZU/ABZU.HTML>

EINet Galaxy. Содержит информацию об академических организациях, ресурсах антропологии в Университете Kent, отделе антропологии Университета Женевы, Швейцария, отделе Антропологии Университета Сан-Франциско, антропологии (Штата Техас, Даллас), Антропология и Археология (штат Северная Каролина) и ряда других, а также гофере по радиоуглеродным датам, каталогам, обществах (например, полинезийском), библиотеках и др.

Web: <http://galaxy.einet.net/galaxy/Social-Sciences/Anthropology.html>

Сайт Американской антропологической ассоциации. Содержит обширную информацию об антропологических ресурсах Интернет: обществах по направлениям деятельности, научных программах, контактная информация о компьютерных программах, используемых в этнографии, серверах новостей, листах рассылки и т.д.

Web: <http://www.ameranthassn.org/>

AnthroNet. Был создан, чтобы облегчить доступ к Антропологическим источникам студентам и дипломированным специалистам в области антропологии в Университете Вирджиния и для международного антропологического сообщества в целом. Подобно

большинству зарубежных сайтов он постоянно изменяется. Сайт содержит информацию, представляющую интерес для социо-культурных антропологов, физических антропологов, археологов, а также лингвистов. AnthroNet Email обеспечивает автоматическую подписку к целому ряду связанных антропологией списков e-mail. Имеется группа новостей. Здесь же имеется обширная информация об отделах антропологии, музеях, антропологических издательствах, публикациях и журналах, различных антропологических проектах и др.

Web: <http://wsrv.clas.virginia.edu/~dew7e/anthronet/>

РОССИЙСКИЕ РЕСУРСЫ

С момента нашей публикации возросло число российских ресурсов, находящихся на российских серверах, вместе с тем некоторое количество ресурсов по-прежнему находится за рубежом. По нашим данным в России насчитывается около 1000 собраний ресурсов по археологии. Несколько возросла их организованность. В настоящее время существует университетская сеть RunNet, Музеи России и ряд других. Наш обзор ресурсов России не является полным. В данном обзоре мы приводим лишь наиболее интересные из них. Они могут быть разделены на несколько основных групп:

1. Сайты – каталоги.
2. Сайты археологических ассоциаций.
3. Сайты научно-исследовательских институтов.
4. Сайты кафедр археологии высших учебных заведений.
5. Сайты исследовательских лабораторий НИИ и вузов.
6. Сайты музеев.
7. Библиотечные сайты.
8. Персональные странички.

Сайты-каталоги

Начнем описание с сайтов каталогов. В настоящее время лишь несколько ресурсов могут быть отнесенными к данной категории. Подавляющая часть из них представляет лишь собрания ссылок на чужие ресурсы, в разной степени систематизированные. Своих ресурсов они, как правило, не содержат, а по содержанию ссылок повторяют друг друга. Тем не менее, такая каталогизация необходима, поскольку облегчает поиск родственных ресурсов в сети Интернет и помогает обмену информацией. Мало того, назрела необходимость в создании российского глобального ресурса с целью создания единого гуманитарного информационного пространства. К сожалению, мы далеки еще от поставленной нами цели. Приведем некоторые из них:

Сибирский информационно-технический центр поддержки гуманитарных исследований, культуры и образования. Создан 13 октября 1997 г. на средства гранта РГНФ Сектором археологической теории и информатики ИАЭт СО РАН, философским факультетом НГУ и Научно-исследовательским институтом математико-информационных основ обучения НГУ. С тех пор не обновлялся. Сайт содержит во многом устаревшие ссылки по археологии, философии. Налицо результат одnorазовой поддержки. За время существования его посетило 2500 человек.

Web: <http://ambal.archaeology.nsc.ru/projectn.htm>

Информационный центр Института археологии и этнографии СО РАН. Сайт создан в декабре 1996 года и до 30 июля 1999 года был официальным сайтом Института археологии и этнографии СО РАН. В настоящее время является сайтом сектора археологической теории и информатики. Конкурент ArchAGENDA. По объему основных ссылок на научные и культурные события (симпозиумы, конференции) в археологии Европы, Азии, Америки, Африки и России за период 1999-2000 г. значительно обогнал последний. Содержит материалы собственных разработок (виртуальный музей, информационные системы (энциклопедии, справочники), электронные публикации. Сайт регулярно обновляется. За все время существования сайта его посетило более 60000 человек. Создание частично финансировалось РГНФ и РФФИ.

Web: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/Home/>

Археология.ru. Претензии на российский археологический портал. Архивности. Археологические ресурсы в Интернет. Арх-кафе. Галерея профессионалов и многое другое.

Web: <http://www.archaeology.ru/>

Сибирская заимка. Собрание археологических публикаций по археологии, истории и этнографии Сибири. Электронный журнал "Сибирская Заимка" является победителем призового

конкурса "Лучший сайт", проводившегося Project Harmony в рамках программы "Обучение и доступ к Интернет" в 2000 году. Основан 22 марта 1998 года.

Web: <http://cclib.nsu.ru/projects/siberia/>

Сибирская ассоциация исследователей первобытного искусства. Значительный каталог ссылок на мировые ресурсы по первобытному искусству. Сайт создан в 1998 году. Последнее обновление приходится на конец апреля 2000 года. 4500 посетителей.

Web: <http://www.kemsu.ru/org/sapar/>

Археологический сервер "ДРЕВНОСТИ". Археология юго-востока Европы. Региональная информационно-справочная система, собрание ссылок на археологические ресурсы степи и лесостепи Восточной Европы, ныне территории юга Европейской России и Украины. Сервер создан историческим факультетом Воронежского государственного университета 7 сентября 1998 года. Общее количество посещений 1497.

Web: <http://www.main.vsu.ru/~hfcl/antiq/>

Скифика-Келтика. Персональный сайт. Он задумывался как "записная книжка", расширенный вариант папки "Избранное", но быстро разросся в нечто большее: на сегодня структурированный каталог содержит более 3000 аннотированных ссылок на ресурсы и около 1500 e-mail. Создан 8 октября 1999 года. Создатель сайта к.и.н. В.Е.Еременко. Сайт посетило более 4000 посетителей.

Web: <http://www.rednet.ru/~eremenko/>

InterHistory. Каталог исторических ресурсов "InterHistory" является частью научно-образовательного сервера "Клио", поддерживаемого Ассоциацией "История и компьютер". Основная цель создания каталога – собрать и классифицировать ссылки на исторические научно-образовательные ресурсы сети Интернет. Каталог создан в 1999 году. На декабрь 2000 года отмечено 7769 посещений.

Web: <http://kleio.dcn-asu.ru/internet/6.shtml>

Pince-nez. Каталог гуманитарных ресурсов русского Интернета. Всего четыре ссылки на археологические ресурсы.

Web: <http://pince-nez.cns.ru/>

Сайты археологических ассоциаций

Европейская ассоциация археологов. Многие годы среди европейских археологов существуют традиции сотрудничества и обмена информацией, которые до недавнего времени сдерживались причинами политического порядка. После существенных изменений, произошедших в странах Европы, археологи получили большие возможности для взаимодействия и совместной работы по изучению и сохранению исторического наследия прошлого, а также для повышения профессионализма археологической науки. ЕВРОПЕЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ АРХЕОЛОГОВ была образована в 1994 г. на Инаугурационной конференции в Любляне. Ее цели заключаются в следующем: способствовать развитию археологических исследований и обмену археологической информацией в Европе, способствовать бережному использованию Европейского археологического наследия, внедрению надлежащих этических и научных стандартов в археологической науке, помогать развитию интересов профессиональных археологов и кооперации с другими организациями, имеющими близкие цели.

Web: <http://www.hum.gu.se/~arkeaa/>

Сибирская ассоциация исследователей первобытного искусства при Кемеровском университете. Сайт Сибирской ассоциации исследователей первобытного искусства. Информация о деятельности, новых книгах и исследованиях. Отчет о работе Международной конференции по первобытному искусству. Подборка ресурсов по археологии и первобытному искусству.

Web: <http://www.kemsu.ru/org/sapar/>

Сайты научно-исследовательских учреждений

Институт археологии и этнографии СО РАН Новосибирск. Сайт создан 19 мая 2000 года.

На сайте открыты рубрики: общая информация, база данных сотрудников, администрация, сектора, издательство. К декабрю 2000 года размещены: история сектора палеолита, страница журнала "Археология, этнография и антропология Евразии" и база данных сотрудников Института. Большая часть разделов (Информация, сектора) находятся в процессе создания.

Научное издание

Информационные технологии в гуманитарных исследованиях

Выпуск 2

Ответственный редактор:
чл.корр. РАН, д.и.н. *Ю.П.Холюшкин*

Автор макета и дизайна *А.Г.Микшин*
Компьютерная вёрстка *А.Г.Микшин и Е.В.Бердников*

Подписано в печать 5.12.2000
Заказ 143

Формат 60x84/8
Тираж 200
Усл. изд. л. 12

Лицензия ЛР № 020853 от 31 января 1999 г.
Издательство НИИ дискретной математики и информатики

Отпечатано на полиграфском участке ИДМИ
630090, Новосибирск 90, Пирогова, 2

Данный проект был реализован при финансовом участии РГНФ (грант № 00-01-12017в) и при поддержке Совета по международным исследованиям и обменов (IREX) из средств, предоставленных Корпорацией Карнеги-Нью-Йорк (грант № CARN-WEB-RU-I-15).

На начало декабря 2000 года отмечено чуть более тысячи посещений (хитов).

Web: <http://www.archaeology.nsc.ru/>

Институт истории материальной культуры РАН. Сотрудники (в т.ч. адреса e-mail), исследования, общая информация (на английском языке).

<http://www.archeo.ru/index.htm>

Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока России. Российская Академия Наук. Дальневосточное отделение. Контактные телефоны, адрес, электронная почта, факс.

Web: http://http://www.fegi.ru/primorye/ihae_v.htm

Сайты научно-исследовательских подразделений

Археологическая лаборатория Благовещенского филиала ИАЭТ СО РАН. Фотогалерея, сотрудники, контактные адреса. На начало декабря 2000 года отмечено 1538 посещений.

Web: <http://www.amursu.ru:8101/arheo/index.shtml>

Сектор археологической теории и информатики Института археологии и этнографии СО РАН. Контактная информация. Новости сектора. История. Сотрудники. О сайте. Полезные ссылки. Ссылки на созданные и поддерживаемые ресурсы. Страница создана в декабре 2000 г. к юбилею сектора.

Web: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/>

Сектор палеолита Института археологии и этнографии СО РАН.

Общая информация о секторе. Наиболее интересна страница "Палеолит Алтая", где помещена информация об истории исследований, археологических памятниках, геология и палеогеография, богатый иллюстративный материал. На русском и английском языках.

Web: http://www.archaeology.nsc.ru/sektor_paleolit/index.htm

Лаборатория археологических исследований (ПНИАЛ) исторического факультета Уральского государственного Университета. Проблемная Лаборатория Археологических Исследований (ПНИАЛ) – научно-учебное и производственное подразделение Университета, входящее в структуру НИЧ и базирующееся на историческом факультете. Лаборатория была организована в 1968 году В. Ф. Генингом. Она включает архив полевой, отчетной документации, и рукописных научных работ, библиотеку, а также фонды археологических коллекций. Лаборатория финансируется за счет средств хоздоговоров, грантов, программ и проектов. Лаборатория ведет археологические исследования, главным образом, на Урале и в Западной Сибири.

Web: http://www2.usu.ru/arch_laboratory/

Лаборатория анализа данных археологии. Лаборатория анализа данных археологии была создана 1995 году для применения современных информационных технологий в археологических исследованиях. Лабораторию возглавляет Михаил Иванович Петров, выпускник кафедры археологии исторического факультета Московского Государственного Университета, действительный член Ассоциации "История и компьютер" (Российская ветвь Association for History and Computing). Основными направлениями работы ЛАДА являются следующие: разработка и создание баз данных по новгородской археологии, использование анализа цифровых изображений в археологии, применение Географических Информационных Систем для анализа памятников, создание WWW-страниц по археологии Новгорода.

Web: http://www.novgorod.ru/city/history/arc/rus/lada_ru.htm

Фотоархив Института истории материальной культуры РАН.

История архива, список фондов, каталоги, фотоальбом, ссылки.

Web: <http://archeo.nw.ru/>

