

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Выпуск 3

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

Новосибирск  
2002

**ББК 60**  
**И 74**

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Института "Открытое общество" (Фонда Сороса) и интеграционных программ Сибирского Отделения РАН

**И 74 Информационные технологии в гуманитарных исследованиях:  
Сборник трудов. Выпуск 3. Новосибирск: Новосибирский  
госуниверситет, 2002. 95 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, 2002

# СОДЕРЖАНИЕ

От редактора ..... 4

## I. Проблемы информатизации гуманитарных наук, образования и культуры

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Воробьев В.В., Федоров С.А., Бердников Е.В., Елагина С.В. Создание информационного центра сектора археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН (проблемы и решения) ..... 6

Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Федоров С.А., Бердников Е.В., Жилицкая Г.Ю. Электронный каталог научной библиотеки ИАЭТ СО РАН ..... 15

## II. Методы и задачи структурного анализа в гуманитарных исследованиях

Борисенко А.Ю., Худяков Ю.С., Лбов Г.С., Герасимов М.К., Бериков В.Б. Поиск закономерностей в истории природных аномалий и катастроф на территории Северного Китая и Кореи в древности и средневековье ..... 21

Жданов А.С., Костин В.С. Значимость и устойчивость автоматической классификации в задаче поиска оптимального разбиения ..... 36

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Статистический анализ технологических индексов мустьерских индустрий Кавказа ..... 43

## III. Проблемы палеоастрономии

Ларичев В.Е. Божественное Время (космогония, Время и астрология в мировоззрении жречества мальтинской культуры) ..... 66



## ОТ РЕДАКТОРА

Настоящий сборник является третьим 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, РГНФ, Интеграционным программам СО РАН или претендующих на подобные гранты в будущем.

Первый раздел открывается статьей А.П.Деревянко и его соавторов, посвященной обзору одного из наиболее крупных в стране электронных ресурсов, создаваемых в секторе археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН. Накопленное к этому моменту в секторе большое число электронных ресурсов, их сложная структура и значительные объемы данных переросли масштабы одного сервера, на котором они размещались. Потребовался пересмотр и корректировка проблемной платформы программы и ее информационной поддержки. Исходя из этого в секторе реализовано решение о реконструкции сервера САТИ и преобразование его в информационную сеть, включающую информационный узел и специализированные сайты. Информационный узел содержит ссылки на сайты сервера САТИ с краткой информацией об их содержании и назначении. В число специализированных, решающих тематические задачи, входят четыре сайта ("Информационный центр института археологии и этнографии СО РАН", "Виртуальный музей", "Сибирский гуманитарный сервер", "Геоинформационные системы") и информационный портал "Гуманитарная паутина".

Вторая статья посвящена разрабатываемой библиографической системе, которая представляет собой программно-информационный комплекс, обеспечивающий доступ пользователю сети Internet к информационным ресурсам научной библиотеки и сектора археологической теории и информатики (САТИ) Института археологии и этнографии (ИАЭТ) СО РАН. При разработке этой системы были использованы идеи и решения по созданию открытых программных систем, ориентированных на поддержку протоколов Z39.50 и Web.

Авторы статьи конечной целью ставят создание библиотечной системы по гуманитарным наукам в Сибири с включением информационных ресурсов научной библиотеки Института археологии и этнографии (ИАЭТ) СО РАН в объединенные информационные ресурсы Новосибирской региональной распределенной корпоративной библиотечной системы и обеспечение свободного доступа к ним библиотек и открытых информационных центров региона и РФ. Все это является естественным продолжением проводимых в Институте археологии и этнографии СО РАН работ по созданию электронной библиотеки, включающей электронные библиографические базы данных, Web-энциклопедии и информационно-справочные системы пилотного типа, и отработке технологии удаленного открытого доступа к этим информационным ресурсам.

Раздел «Методология и методика археологической науки» открывается статьей А.Ю.Борисенко, Ю.С.Худякова, Г.С.Лбова, М.К.Герасимова, В.Б. Берикова «Поиск закономерностей в истории природных аномалий и катастроф на территории Северного Китая и Кореи в древности и средневековье». Благодаря проведенному математическому анализу сведений о катастрофах и природных аномалиях, содержащихся в корейских и китайских летописях, авторам удалось выявить внутренние причинно-следственные связи между различными природными явлениями. Эти связи позволяют построить математические модели, с помощью которых можно будет выявить долговременные тенденции в периодичности аномальных природных явлений и прогнозировать масштабы их последствий для населения и природной среды Земли.

В статье А.С.Жданова и В.С.Костина описаны несколько первых шагов на пути превращения автоматической классификации из набора алгоритмов в статистический метод, который позволит не только получать практически полезный результат, но и оценивать статистическую значимость нулевой гипотезы (об отсутствии кластерной структуры, или, что эквивалентно, — об однокластерности статистической совокупности объектов). В ней описана общая постановка задачи автоматического определения оптимальной сложности разбиения для самых разных методов. В случае кластерного анализа сложность разбиения интерпретируется как количество кластеров.

В качестве критерия оптимальности предлагается использовать такие показатели качества разбиения, как значимость гипотезы однокластерности и устойчивость полученной кластерной структуры, измеряемая процентом оставшихся в своих кластерах объектов при генерации повторных выборок методом Boot-Strap.

Завершается раздел статьей А.П.Дервянко, Ю.П.Холлошкина, В.Т.Воронина и П.С.Ростовцева «Статистический анализ технологических индексов мустьерских индустрий Кавказа». В статье подводится своего рода итог предшествующих исследований, результатом которых является комплексный математико-статистический аппарат и основанная на нем технология глубокой эшелонированной обработки данных. Хотя большая часть этих инструментов, составляющих ядро технологии, уже нашла применение в археологии (в том числе и у других авторов), комплексное их использование осуществляется впервые здесь. В рамках предлагаемой технологии авторами предложены следующие исследовательские процедуры:

- 1) восполнение недостающих, пропущенных или отсутствующих данных;
- 2) выявление существенных количественных связей между археологическими комплексами и признаками, которыми они описываются;
- 3) построение обобщенных (факторных) моделей археологических объектов;
- 4) классификация и типизация археологических объектов и комплексов на основе скрытых взаимосвязей объектов и признаков;
- 5) выявление степени устойчивости выделенных кластеров и типов

Традиционным в сборнике является раздел, посвященный проблемам палеоастрономии. Раздел представлен статьей В.Е.Ларичева, в которой обсуждается фундаментальная проблема особенностей восприятия Времени мальтинским жречеством, как предтечей жречества ранних цивилизаций Евразии, которое четко различало Время профанное (обыденное, земное, людское) и Время богов. Этот вопрос и стал объектом анализа одной из тем программы Президиума СО РАН «Интеграция» – «Духовная культура народов Сибири» № 38. Она посвящена предварительным результатам изучения темы при опоре на итоги расшифровок календарно-астрономических записей, которые связаны с двумя исключительной значимости объектами искусства малых форм Мальты. Параллельно эта же тема разрабатывалась в ходе выявления сакрального аспекта палеолитических погребений в Сунгири и Мальте (Ларичев, 2001; 2002; в печати). Шаг такой определялся желанием обрести уверенность в правильности избранного направления поиска, верности анализа источниковых материалов и точности заключений.

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.

Деревянко А.П. **Создание информационного центра сектора археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН (проблемы и решения)**  
 Холушкин Ю.П.  
 Воронин В.Т.  
 Воробьев В.В.  
 Федоров С.А.  
 Бердников Е.В.  
 Елагина С.В.

В секторе археологической теории и информатики (САТИ) ИАЭТ СО РАН с момента его образования в 1996 г. осуществляется комплексная программа исследований по созданию и развитию проблемно-ориентированной среды по гуманитарным наукам и разработке на этой основе гуманитарных информационных ресурсов.

Наиболее ответственный этап в исследованиях был осуществлен на рубеже тысячелетий (в 2000 г.). Накопленное к этому моменту большое число электронных ресурсов, их сложная структура и значительные объемы данных переросли масштабы одного сервера, на котором они размещались. Потребовался пересмотр и корректировка проблемной платформы программы и ее информационной поддержки.

Исходя из этого принято и реализовано решение о реконструкции сервера САТИ и преобразование его в информационную сеть, включающую информационный узел и специализированные сайты. Информационный узел содержит ссылки на сайты сервера САТИ с краткой информацией об их содержании и назначении. В число специализированных, решающих тематические задачи, входят четыре сайта ("Информационный центр института археологии и этнографии СО РАН", "Виртуальный музей", "Сибирский гуманитарный сервер", "Геоинформационные системы") и информационный портал "Гуманитарная паутина". Работа получила финансовую поддержку интеграционных программ СО РАН (проекты № 38 и 82).

Сайт "*Информационный центр института археологии и этнографии СО РАН*" (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/newtest/>) представляет собой первый российский научно-образовательный археолого-этнографический web-сервер, основанный в 1996 году. До преобразования сервера САТИ сайт был вмещателем всех информационных ресурсов сектора. После образования информационной сети сектора многие из них были переброшены на новые сайты и составили основу их информационных баз.

В настоящее время информационные ресурсы, размещенные на сайте, представлены данными о деятельности Института археологии и этнографии СО РАН, его подразделений и сотрудников.

В создании сайта принимали участие Ю.П.Холушкин (концепция и руководство), С.В.Елагина (web-мастер, база данных по сотрудникам, наполнение сайта), Ю.Д.Луговская, Я.В.Балаева (разработка web-страниц и наполнение).

Информационные ресурсы, размещенные на страницах сайта "*Сибирский гуманитарный сервер*" (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/Home/>), представлены разделами новостей и информационных систем.

*Новости* на сервере отражают текущие события научной и культурно-образовательной жизни внутри института (новости сайта, института, сектора, лектория и пр.) и за его пределами (новости науки, культуры, образования, конференции, научные юбилеи, премии и награды, памятные даты, научные программы и фонды и пр.) (около 3000 документов).

*Информационные системы* включают четыре формы представления и соответственно делятся на четыре секции:

- секция 1 – электронные словари;
- секция 2 – справочники,
- секция 3 – электронные издания;
- секция 4 – библиотечные каталоги.

*Электронные словари.* В настоящее время на страницах секции размещены 8 информационных ресурсов подобного типа (см. таблицу 1).

Большая часть размещенных на страницах секции электронных энциклопедий богато иллюстрировано и содержит более 15000 статей и около 4000 иллюстраций.

Таблица 1. Электронные словари и энциклопедии, размещенные на сайте "Сибирский гуманитарный сервер"

Ресурс				Авторы	
Наименование ресурса, URL	Содержание	Источники	материала	электронного продукта	
1	2	3	4	5	
1. Web-словарь "Мифология Коми" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/mifolog">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/mifolog</a>	Систематический описательно-аналитический свод сведений по традиционному мировоззрению, народной религии и мифологии коми – одного из народов уральской языковой семьи	Авторизованная электронная версия первого тома серии энциклопедических словарей под общим названием "Энциклопедия уральских мифологий"	А.-Л.Синкала В.В.Напольских М.Хопал Н.Д.Конаков А.Н.Власов И.В.Ильина П.Ф.Лимеров О.И.Уляшев Ю.П.Шабаев В.Э.Шарапов	Д.Г.Костылев В.Э.Шарапов О.И.Уляшев	
2. Археологическая Web-энциклопедия <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encyc">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encyc</a>	Сведения об археологических эпохах, культурах, видах памятников, категориях инвентаря.	Археологический словарь. М.: Прогресс, 1990. Холопкин Ю.П., Гражданников Е.Д. Системная классификация археологической науки. Новосибирск, 2000. W.Bray, D.Tramp. Lexicon der Archaeologic. Munchen, 1973. Клейн Л.С. Археологическая типология. Л.: 1991. Клейн Л.С. Археологические источники. Л.: 1978.	У.Брей Д.Трамп А.Р.Артемов Т.Д.Белановская Н.Б.Леонова В.И.Сарианиди А.М.Спирidonova А.Д.Столяр И.В.Яненко Ю.П.Холопкин Д.Ю.Березин	Ю.П.Холопкин И.П.Березина Д.Ю.Березин К.В.Штабной В.Т.Воронин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова	
3. Ве b-энциклопедия "Археология и этнография Приобья" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encyc_p">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encyc_p</a>	Общие понятия. Разделы археологии. Типология. Археологические культуры Приобья. Археологические памятники Среднего Приобья. Мифология манси. Мифология хантов. Основные понятия этнографии. Понятия и термины материальной культуры. Этнографические теории, направления, школы. Этнография, этнографические субдисциплины и смежные науки. Социально-экономические отношения и соционормативная культура.	Свод этнографических понятий и терминов. Вып. 1-5. М.: 1986. Клейн Л.С. Археологическая типология. Л.: 1991. Клейн Л.С. Археологические источники. Л.: 1978. Мифология хантов. Новосибирск: 2000. Мифология манси. Новосибирск: 2001.	И.Н.Гемуев А.В.Бауло А.М.Кулемзин А.М.Сагаев А.А.Люндарская Л.С.Клейн Ю.П.Холопкин А.И.Соловьев Ю.В.Бромлей С.А.Арутюнов В.Басилов и др.	Ю.П.Холопкин В.В.Воробьев А.М.Кулемзин И.Н.Гемуев А.В.Бауло А.Т.Толчий Р.А.Толчий	



1	2	3	4	5
4. WWW-база данных "Материалы к словарю для доисториков" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_f">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_f</a>	Словарь предметов из обработанного камня	Наименование предметов из обработанного камня (материалы к словарю для доисториков). IV-е Приложение к "Доистории Галлии". Париж: 1968.	М.И.Брезийон Н.В.Ворошилова (перевод)	Ю.П.Холошкин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова
5. Web-энциклопедия "Каменные изваяния Алтая" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_5">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_5</a>	В энциклопедии представлены описания и иллюстрации более 100 древнетюркских изваяний (VIII—IX вв.), в огромном числе распространенных на обширных горно-степных пространствах Центральной и Средней Азии, включающих территории современной Монголии, Тувы, Алтая, Синьцзяна, Казахстана и Киргизии	В.Д.Кубарев. Каменные изваяния Алтая. Горно-Алтайск, 1997.	В.Д.Кубарев	Ю.П.Холошкин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова
6. Web-энциклопедия "Искусство чжурчженей" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_top/encus11">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_top/encus11</a>	"Вряд ли есть еще такое место на земле, где искусство отдаленного прошлого столь тесно вплетено в современную жизнь, древняя культура — в современную. Материалы археологии и этнографии говорят о богатстве и самобытности искусства амурских племен на протяжении огромного периода времени: от неолита (IV-II тыс. до н. э.) или, возможно, мезолита (VIII-VI тыс. до н. э.) до настоящего времени". А.П.Окладников	Медведев В.Е. Изобразительное искусство чжурчженского населения Приамурья: истоки, традиции (XII-XIII вв.).	В.Е.Медведев	А.П.Деревянко Ю.П.Холошкин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова
7. Web-энциклопедия "Древности Алтая" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_6">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_6</a>	В энциклопедии размещены материалы из каталога выставок Института археологии и этнографии СО РАН (пазырыкская культура, афанасьевская культура)	Каталог на корейском языке		А.П.Деревянко Ю.П.Холошкин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова В.Т.Воронин
8. Web-энциклопедия "Бронза Сибири" <a href="http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_top/encus12">http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/encus_top/encus12</a>	Замечательная коллекция древних бронзовых вещей музея в пос. Овгорт Шурышкарского района Ямало-Ненецкого авт. округа	Е.И.Тыликова, А.В.Бауло. Древности Таежного Приобья в фондах Овгортского краеведческого музея	Е.И.Тыликова А.В.Бауло	Ю.П.Холошкин В.В.Воробьев И.Ю.Творогова

Кроме действующих информационных ресурсов в форме электронных словарей и web-энциклопедий, в ближайшее время на страницах секции предусматривается разместить еще 13 информационных материалов, в том числе:

три web-энциклопедии ("Народы мира", "Религии народов мира", "Мифы народов мира");  
10 электронных словарей ("Иллюстрированный атлас первобытного человека", "Мифология хантов", "Мифология манси", "Серебро Сибири", "Чудские древности Рифея", "Титулованные роды Российской империи" (1000 фамилий), "Плейстоценовые гоминиды", "Мировая антропология, этнография и археология в лицах" (более 1000 персон), "Настольная книга "Палеолитическая археология", "Культурное наследие народа Саха").

**Справочники.** Информационные ресурсы этого типа представляют собой базы данных по кадрам исследователей в области гуманитарных наук. Секция справочников включает два ресурса ("Международный справочник исследователей Арктики по социальным наукам" – 1000 персон, "Археологи и этнографы России" – 450 персон).

**Электронные издания.** На страницах этой секции размещаются два типа электронных публикаций:

1) *традиционные* (представленные электронным вариантом издания научного междисциплинарного альманаха "Немецкий этнос в Сибири", выпуск 2, 2000);

2) *автоматизированные.* Исходя из формы публикуемых материалов издания подобного типа на сайте могут быть распределены на следующие группы:

- монографии (11 изданий);
- периодические издания (5 изданий);
- электронные журналы и бюллетени (14 изданий);
- сборники научных трудов (1 издание);
- авторефераты диссертаций (10 изданий);
- учебно-методические пособия (3 издания).

**Библиотечные каталоги.** Важное место в информационных системах САТИ отведено электронным каталогам научных изданий и рукописей по гуманитарной тематике. Наиболее отработанные варианты этих каталогов, описанные в статье Ю.П.Холошкина, В.Т.Воронина, С.А.Федорова, Е.В.Бердникова, включенной в настоящий раздел сборника (Холошкин и др., 2002) размещены на сайте (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/zap/>).

На сайте "**Виртуальный музей**" (URL: [http://sati.archaeology.nsc.ru/virtual\\_e.htm](http://sati.archaeology.nsc.ru/virtual_e.htm)) размещены коллекции самого крупного к востоку от Урала виртуального музея по древней истории, древней культуре и древнему искусству Северной Азии. Такого масштаба Археолого-этнографический виртуальный музей предлагается впервые в СНГ. Его экспозиции доступны учебным заведениям, научным учреждениям, общественным организациям и частным лицам, интересующихся культурой, историей и древним искусством северного региона.

Сайт представлен в Интернет в двух версиях: на русском и частично на английском языках.

Целью проекта создания и поддержки виртуального музея является не только сохранение в электронном виде культурного наследия, но и поддержка развития мировой культуры за счет включения музея в международные информационные сети.

На сайте размещено 12 экспозиций и галерей, в том числе восемь – на русском языке и четыре – на английском, из них три – на русском и английском, пять – на русском, одна – на английском языках.

Базовым материалом для создания галерей послужили коллекции артефактов и их иллюстрации с подписными подписями, а также набор текстов комментария. Авторами этих материалов являются известные исследователи Сибири и Дальнего Востока – археологи, этнографы и антропологи – научные сотрудники Института археологии и этнографии СО РАН.

Содержимое экспозиций виртуального музея представлено в виде разделов и подразделов. Для доступа к материалам создана "древовидная" система просмотра.

Научная функция музея состоит в обеспечении пользователей научной продукцией через создание, поддержку и публикацию монографий. 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 данными по вопросам религиозных представлений коренных народов Сибири, знакомством с материальной культурой и древним искусством. Этим материалы могут 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 школьники, 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 народах, обитавших в течении многих тысячелетий на громадных пространствах между древними цивилизациями Европы и Азии, представленный материал выходит за рамки узко-образовательного или регионально-значимого контекста и приобретает яркое общекультурное и общесторическое значение.

В галерее *"Древнее искусство Приамурья"* представлены (на русском и английском языках) уникальные археологические и этнографические находки Приамурья и Приморья, которые были сделаны сибирскими археологами, возглавляемыми академиком А.П.Окладниковым в 60-70-х годах. Эта галерея включает богатую коллекцию археологических материалов 4-3 тысячелетий до н.э., а так же коллекции этнографических материалов из музеев Новосибирска, Санкт-Петербурга и Хабаровска, которые отражают близкие связи с традициями более древнего неолитического искусства. Вместе они подтверждают идею, что Амур – колыбель древней цивилизации, и что современная культура народов Дальнего Востока сложилась на основе древних традиционных обществ.

Экспозиция *"Литые кресты и иконы"* демонстрирует (на русском языке) коллекцию предметов старообрядческого культа в частных собраниях Новосибирской области (меднолитые иконы и кресты). Как памятники, осевшие в народных, частных музеях, крестьянских домах, домах-моленных, экспонаты экспозиции имеют огромное историческое и художественное значение. До сих пор этот колоссальный никем не востребованный этнографический материал отражает традиционное религиозное сознание значительной части русских старожилов Западной Сибири – старообрядцев.

Галерея *"Жертвенные покрывала обских угров"* (на русском языке) впервые знакомит с неопубликованными материалами и комплексом вопросов, связанных с феноменом жертвенных покрывал в религиозно-обрядовой практике северных групп манси и хантов. Вводит в курс проблем генезиса и эволюции жертвенных покрывал, семантики имеющихся на них изображений, использования данного типа культовой атрибутики во время религиозных церемоний.

Виртуальная галерея *"Искусство хантов Нижней Оби"* (на русском и английском языках) представляет собой электронный альбом, на материалах которого описывается длительный процесс этногенеза и этнической истории хантов. Их широкое расселение при изолированности отдельных групп, контакты с соседями определили сложный характер культуры народа. Как этническая общность ханты сложились в 1 тыс. до н. э. – 1 тыс. н. э. в результате слияния продвинувшихся с юга угорских племен с племенами охотников и рыболовов таежного Зауралья. В литературе неоднократно отмечались особенности языка и культуры разных групп хантов. Исследователи выделяют три большие группы: северную, южную и восточную.

В альбоме представлены одежда, обувь, бытовые вещи и предметы культа части северных хантов, проживающих по рекам Сыня, Куноват и на участках, прилегающих в этом регионе к Оби (Шурышкарский район Ямало-Ненецкого автономного округа).

Исключительно интересный историко-этнографический материал представлен в галерее *"Угорское наследие"* (на русском языке). Ученым и путешественникам, писавшим в конце XIX – начале XX вв. о Западной Сибири, вся ее территория, особенно таежная зона, виделась огромным болотисто-лесным захолустьем, где редкое население влачило унылую, неизменную во времени жизнь. Выработанный стереотип оказался живучим. В 70-х годах нашего столетия про газовиков и нефтяников, осваивающих север Тюменской области, говорили, что они "разбудили" его. Представление это автоматически переносилось и на древность: многие до сих пор убеждены в том, что таежное население Западной Сибири всегда значительно отставало от своих более развитых соседей на западе и юге. Сознвая всю ошибочность подобного убеждения, проистекающего от незнания, авторы собраний материалов в галерее попытались показать, чем многим мы обязаны наследию культуры древних обских угров, и представить эти собрания в виде некоего "концентрата" вещей и идей, отказавшись от обычного ретроспективного подбора по эпохам и сведя весь материал в разделы по следующим темам:

1. Прикладное искусство (изделия из глины, бересты, дерева, тканей, бронзовая художественная пластика).
2. Древние производства (обработка камня, металлургия и металлообработка).
3. Вооружение и военное дело.
4. Культурные связи.

Большая часть представленных экспонатов получена в результате раскопок, произведенных Уральской археологической экспедицией на территории Сургутского Приобья в урочищах Барсова Гора и Сайгатино.

Галерея "*Селькупская мифология*" (на русском языке) представляет собой электронную версию книги -- результат многолетних экспедиционных работ под руководством выдающегося учёного-этнографа Галины Ивановны Пелих. Экспедиции в отдаленные таежные уголки Сибири позволили накопить и сохранить для потомков огромный материал по духовной и материальной культуре коренных малочисленных народов Сибири, в том числе уникального народа, живущего в трудных условиях северных просторов. Значение этого материала трудно переоценить. Она полезна ученым гуманитарных направлений, практикам-управленцам и политикам. В силу специфики работы на данной территории они должны знать и использовать традиции материальной и духовной культуры народов, ее населяющих. Это важно и для решения национального вопроса. В экспозиции представлены календарные системы, словарь шаманского языка, словник, галерея и записи песен селькупов.

Галерея "*Народы Саяно-Алтая*" (на русском и английском языках) знакомит с бережно хранимым народами Южной Сибири наследием предков -- знаниями и навыками, связанными с традиционными отраслями хозяйства.

Экспозиции галереи "*Святыни манси верховьев Северной Сосьвы*" (на русском языке) посвящены вопросам религиозно-обрядовой практики народа манси. Основное место уделено ранее не описанным в научной литературе домашним, поселковым и региональным святыням. Показаны механизмы формирования и прослежена эволюция святынь с учетом влияния на этот процесс русской колонизации и православия, внутренних миграций, межэтнических взаимодействий.

Галерея-выставка "*Секреты Сибири*" (на английском языке). Представлены материалы буклета выставки экспозиций музейных материалов Института археологии и этнографии СО РАН в Японии и Австралии.

На сайте "*Геоинформационные системы*" размещены пространственно-распределенные базы данных по археологии и этнографии Сибири и сопредельных территорий (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/berdni/ChinaRC/china.htm>). В состав этих баз входят следующие геоинформационные системы:

ГИС "Палеолит Северной Азии";

ГИС "Религиозно-мифологические представления народов Западной Сибири";

ГИС "Корпус радиоуглеродных дат археологических памятников северных территорий Китая".

Создание и поддержка археолого-этнографических информационных ресурсов на основе ГИС-технологий предусматривает:

систематизацию и классификацию фактических археолого-этнографических материалов с привязкой к археологическим памятникам, местам находок этнографических материалов, территориям, временным периодам, горизонтам;

разработку структуры банка данных археологических и этнографических материалов и его наполнение;

создание тематических карт с применением ГИС-технологии на основе данных археолого-этнографических исследований.

разработку систем представления материалов исследований в сети Internet, предусматривает создание гипертекстовых мультимедийных страниц и Web-приложений, интегрированных с ГИС.

Актуальность проекта по созданию археолого-этнографических ГИС обусловлена тем, что:

1) ГИС-системы в археологии и этнографии являются мощным комплексным информационным ресурсом, объединяющим разнородные археолого-этнографические данные в наиболее естественную для пользователя форму представления;

2) в среде исследователей, преподавателей, студентов и всех интересующихся древней и современной культурой и историей человечества быстро возрастают потребности в интерактивных комплексных формах представления данных (Интернет, сетевых ГИС, гипертекстовых баз данных);

3) в настоящее время все крупные археологические, этнографические и музейные центры, высшие учебные заведения и культурно-просветительские учреждения имеют собственные web-узлы, с помощью которых пользователи могут получать доступ к информации, размещенной в Интернет.

Геоинформационные системы по археологии и этнографии Сибири размещаются на web-сервере САТИ ИАиЭт СО РАН на серверной платформе Intel Pentium III. Наполнение и доступ к

информации ГИС, привязанной к географическим картам, временным периодам, культурам и горизонтам, осуществляется под управлением СУБД ORACLE в операционной системе Linux.

Карты, принадлежащие ГИС, находятся на сервере в векторном формате пространственных данных Shape. Для создания прикладных программ по обработке векторных карт используется язык C++. Обслуживание пользовательских запросов и генерация изображений карт производится с помощью программ на языке Perl. Наполнение ГИС данными – авторизованно, просмотр свободный.

Создаваемые системы ориентированы на стандартные приемы и средства разработки ГИС, представление в Интернет, источники данных в виде опубликованных материалов археологических и этнографических исследований и наполнение данными результатов их математико-статистической обработки. Полные отечественные и зарубежные аналоги подобных систем или законченных проектов по гуманитарным направлениям исследований отсутствуют. Ближайшие из известных отечественных аналогов по археологическим и этнографическим памятникам отдельных регионов, в которых географические карты представлены наборами статичных изображений GIF или JPEG, выполнены в форме гипертекстовых систем.

Известны различные по тематике исследований зарубежные археологические проекты, использующие технологические средства Швеция (исторические исследования), США (ландшафтная археология Олдувайского ущелья). В то же время в других областях (геология, география) и в образовательных целях созданы и применяются более развитые сетевые ГИС.

Однако пока еще не существует доступных по WWW баз данных в виде полноценных ГИС-систем не только по археологии и этнографии, но и по другим гуманитарным направлениям.

ГИС "Палеолит Северной Азии" (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/newworks/paleoasia/index.htm>). Программа создания ГИС выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 01-07-90393). Она охватывает широкий круг задач археологии палеолита Северной Азии и опирается на огромный объем накопленных археологических данных, большое количество разных видов информации (история исследования, топографические планы, стратиграфия, фаунистические остатки, данные споропыльцевого анализа, абсолютные датировки, категории артефактов и многое другое).

Значительный опыт в подготовке элементов постановки задач по созданию археологических геоинформационных систем был приобретен авторами при разработке в САТИ в 1997-1999 годах гипертекстовой информационный системы "Палеолитические памятники Алтая", осуществленной при поддержке РГНФ (грант № 97-01-12026в).

В 1999-2000 гг. на основе инструментальных средств геоинформационных технологий проведены исследования по переводу разработанной в 1997 году гипертекстовой информационный системы по палеолитическим памятникам в геоинформационную базу данных. Дополнительно развернуты работы по созданию геоинформационной системы палеолитических памятников Евразии. Кроме того, был накоплен опыт проведения статистического анализа материалов публикаций по палеолитическим памятникам Азии, обобщения результатов анализа в форме статистических моделей археологических комплексов и представления их в гипертекстовой форме.

Применение этого опыта разработках 1999-2000 гг. позволило получить новые обширные данные о взаимодействии различных культур в эпоху палеолита. При этом использовалась комплексная технология статистического анализа археологических данных, сформировавшаяся в течение многолетних исследований в САТИ по проблемам палеолита Северной Азии и сопредельных территорий. В результате этих усилий удалось интегрировать процессы статистического анализа данных по опубликованным источникам и подготовку результатов этого анализа для последующего их размещения в геоинформационной системе.

Одновременно был накоплен большой объем статистических данных по палеолитическим памятникам других регионов Евразии, полученных так же за счет обработки и анализа опубликованных данных. Результаты статистического анализа в виде таблиц, графиков, рисунков, схем и комментариев к ним были привязаны к территориально-пространственным и временным структурам. Подготовлены варианты векторных карт палеолитических памятников по регионам Сибири и Дальнего Востока. Разработана технологии хранения пространственных данных и структур в базе данных ГИС.

Целью проекта является создание геоинформационной системы по палеолиту Северной Азии на основе этих материалов. Статистическая обработка археологических материалов выполняется с помощью пакета SPSS, оригинальных прикладных программ дискриминантного, кластерного и факторного анализа, визуализации результатов вычислений. Проектом предусматривается организация свободного доступа пользователей по WWW к базе данных



ГИС, исполнение этих запросов системой, разработка и встраивание прикладных программ для облегчения наполнения и редактирования базы данных.

ГИС "Религиозно-мифологические представления народов Западной Сибири" (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru/ethno>). Геоинформационная система создается по материалам опубликованных монографий, статей, музейных коллекций Института археологии и этнографии СО РАН. Финансовую поддержку разработки ГИС предоставил РГНФ (проект № 01-01-12015в).

Источниками информации для наполнения ГИС являются оригинальные издания, культовые изделия и сооружения, результаты исследований научных сотрудников ИАЭТ СО РАН, в том числе малодоступные издания XVIII–XIX вв., с привязкой к выделенным ареалам форм религиозно-мифологических представлений. Материалы по религиозно-мифологическим представлениям народов Западной Сибири представлены в различных формах: материалы по истории исследования, фотографии и рисунки, привязанные к определенным ареалам.

В режиме контекстного просмотра базы данных ГИС предусмотрены наиболее содержательные в научном и познавательном плане режимы: история исследования, тема информации и др.

ГИС "Корпус радиоуглеродных дат археологических памятников северных территорий Китая". Сайт представляет собой ресурс по радиоуглеродным датировкам археологических памятников северных районов Китая, имеющих общие административные границы с российскими Алтаем, Забайкальем, Приамурьем и Приморьем, а также республиками Средней Азии и Монголией. Прежде всего, это регионы, где ведут свои исследования археологи Института археологии и этнографии СО РАН. Материалы и тексты подготовлены С.В.Алкиным, научным сотрудником сектора истории и археологии стран зарубежного Востока ИАЭТ СО РАН. В настоящий момент на сайте размещены данные по Северо-Западному Китаю (Синьцзян-Уйгурский автономный район) и Северо-Восточному Китаю (провинции Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин и автономный район Внутренняя Монголия). В дальнейшем будут добавлены сведения по остальным районам Северного Китая, которые имеют общую границу с МНР.

Использованы официальные сообщения лабораторий радиоуглеродного датирования:

- факультета археологии Пекинского университета;
- Института палеонтологии древних позвоночных и палеоантропологии АН КНР, г. Пекин;
- Института научных технологий по сохранению памятников материальной культуры, г. Пекин;
- Института археологии АОН КНР, г. Пекин.

Наиболее значимые информационные ресурсы гуманитарного направления сосредоточены на страницах **Информационного портала "Гуманитарная паутина"** (URL: [http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/hum\\_web/](http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/hum_web/)) в виде ссылок на более 7000 российских гуманитарных сайтов, из них относящихся к сфере науки на более 5000. К каждой ссылке прилагается аннотация их содержания. Все ссылки объединены в древовидный каталог. В корневой части каталога на главной странице портала выделены разделы (см. таблицу 2).

В основе концепции Информационного портала лежит понимание того, что российская наука, образование и культура испытывают в наши дни потребность в концентрации и обобщении накопленной информации по гуманитарным наукам и эффективного ее использования. Удовлетворение этой потребности затрудняется тем, что в силу многоплановости и многоаспектности информационные ресурсы гуманитарного направления в пределах российского подпространства Интернет рассредоточены на удаленных страницах множества сайтов, основная тематическая направленность которых относится скорее к естественнонаучной, технической и технологической сфере, нежели к сфере гуманитарной.

Кроме того, потребители этой информации в своем большинстве не являются профессионалами в области информационных технологий, особенно в части создания распределенных ресурсов или обеспечения удобного доступа к ним. Именно эти задачи (сведение гуманитарных ресурсов в единое адресное пространство, возможность открытого удобного доступа к ним и поддержка целостности этих ресурсов) легли в основу концепции информационного портала "Гуманитарная паутина".

Разработанная система представляет из себя структурированный каталог гиперссылок, построенный на реализации идеи файлоподобной системы:

- структура каталога подобна файловой системе, где разделы и подразделы соответственно подобны каталогам и подкаталогам файловой структуры, а гиперссылка – файлу;
- у каждой гиперссылки есть признак активности (активна – неактивна), неактивные гиперссылки может видеть только администратор системы;
- для каждой гиперссылки есть название и краткое описание;
- сделана функция контекстного поиска по названию и описанию гиперссылки;

– любой пользователь системы после регистрации может добавить новую гиперссылку в любой из уже существующих каталогов; добавленная гиперссылка получает статус "неактивна" для обеспечения контроля на вводимые данные;

– администратор системы может свободно редактировать структуру каталога (добавлять, редактировать и удалять разделы и подразделы и подразделы), удалять, редактировать и добавлять ссылки, делать их активными и неактивными, видеть информацию об авторе добавленной ссылки.

Таблица 2. Информационные ресурсы информационного портала "Гуманитарная паутина."

Разделы	Кол-во сайтов в разделе	Тематическая ориентация сайтов	Информационные ресурсы
Официальная Россия	5	официальные серверы органов государственной власти	информация о деятельности высшей законодательной, исполнительной и судебной власти
Региональная власть	26	официальные сайты субъектов Федерации, межрегиональных объединений, Федеральных округов	информация о деятельности законодательной и исполнительной власти субъектов Федерации
Партийная жизнь	45	сайты политических партий, объединений, движений, политических деятелей	политические программы, уставы, органы управления, фонды, интересы, направления деятельности
Четвертая власть	167	сайты информационных агентств, газет, журналов, телеканалов и др. СМИ	периодические издания, программы телепередач, репортажи, интервью, информационные материалы, новости
Правовое поле	12	правовые документы РФ	Конституция РФ, законопроекты, законы и постановления Государственной Думы, Федерального собрания, указы Президента РФ
Сибирь и Интернет	110	адреса сибирских интернет-провайдеров и наиболее интересных и содержательных сайтов в городах Сибири	информация о провайдерских услугах, сервисе в городах Сибири, о транспортных узлах Сибири и Дальнего Востока, об общественных организациях
Образование	683	сайты высших и средних учебных заведений, органов управления образовательным процессом	информация о проблемах и перспективах образования и подготовки кадров РФ
Культура	176	сайты музеев, библиотек, художественных выставок, театров, музыки, кино, архитектуры	культура, искусство и литература в Интернет (виртуальные музеи, электронные библиотеки, художественные выставки, театральная жизнь, журналы, музыка, кино, архитектура)
Религия	45	сайты конфессий, религиозных, культовых организаций и обществ	информационные материалы по религиоведению, языческим культам древней Руси, шаманизму, сатанизму, зороастризму
Наука	5800	сайты научной и научно-информационной направленности	информация о научных сообществах, научных фондах, журналах и газетах, разделах гуманитарных наук, а также сайты с развлекательной околонуканой, квазинаучной и прочей информацией
Архивы	3	государственные, научные и региональные архивы	государственная, научная и региональная архивная служба, международный совет архивов
Поиск в Интернет	44	информационно-поисковые сайты	основные справочно-поисковые системы по информационным ресурсам в Интернет.

#### Литература:

1. Ершов Ю.Л., Деревянко А.П., Ю.П.Холушкин и др. Развитие проблемно-ориентированной информационной сети на базе Сибирского центра информационной поддержки гуманитарных наук, культуры и образования.// Новые информационные технологии в университетском образовании. – Новосибирск, 2001: 89-90.
2. Топчий А.Т., Гемуев И.Н., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Бауло А.В., Соловьев А.И., Воробьев В.В., Топчий Р.А., Творогова И.Ю.. О концепции создания электронных библиотек по истории, археологии и этнографии //Историческая наука на рубеже веков. – Томск, 2001:246 – 258.
3. Холушкин Ю.П.. Археологические ресурсы в сети Интернет //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.2. – Новосибирск, 2000: 87–93.
4. Холушкин Ю.П., Воронин В.Т.. Сектор археологической теории и информатики: итоги пятилетия //Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.2. – Новосибирск, 2000: 33-46.

Институт археологии и этнографии (ИАЭТ) СО РАН занимает ведущие позиции в ряду общепризнанных мировых научных центров, изучающих историю и культуру цивилизаций. За тридцать лет своего существования сотрудники Института собраны и регулярно пополняются уникальные коллекции археологических и этнографических материалов, имеющих огромную научную и художественную ценность. Проводимые в Институте на их основе археологические, этнографические и антропологические исследования позволяют реконструировать культурно-исторические процессы в палеолите, неолите, в эпохи бронзы и железа, в средневековье, новом и новейшем времени на территории Северной и Центральной Азии.

ИАЭТ СО РАН располагает уникальной научной библиотекой, которая обеспечивает информационным обслуживанием всех специалистов гуманитарного профиля, в том числе сотрудников и аспирантов гуманитарных научно-исследовательских учреждений СО РАН (Институтов истории, филологии, философии и права), студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей вузов Новосибирска. Библиотека представляет собой составную часть Сибирики, включающей в себя территориальные библиотечные центры Сибирского региона (ГПНТБ СО РАН, Новосибирская государственная областная научная библиотека, научные библиотеки Томского и Иркутского государственных университетов, Красноярская государственная краевая научная библиотека и научная библиотека ИАЭТ СО РАН).

Книжный фонд научной библиотеки ИАЭТ СО РАН составляет более 40000 изданий, журнальный – более 20000 изданий, рукописный – около 2000 единиц хранения. В этих фондах представлены все отрасли и направления гуманитарного знания и культуры, в том числе результаты гуманитарных исследований сибирских, российских и зарубежных археологов, этнографов, антропологов, историков, лингвистов, философов, юристов, социологов и специалистов других областей гуманитарной науки.

Как собрания редких книг, научных монографий, сборников научных трудов, периодических изданий, материалов международных, национальных и региональных научных конференций, препринтов, авторефератов диссертаций и других изданий, а также рукописные материалы (диссертации, собрание текстов рукописей, собранных в археографических экспедициях, и т.п.), фонды научной библиотеки ИАЭТ СО РАН представляют общезначимый научный, социально-культурный и познавательный интерес. Большая часть этих материалов представлена в единичном экземпляре и не имеет подлинников и копий за пределами библиотеки ИАЭТ СО РАН. Другая часть опубликована ограниченным тиражом и малодоступна вне стен Института. Активная научная деятельность научных сотрудников Института сопровождается регулярным пополнением фондов его библиотеки.

Для расширения доступа к накопленным информационным ресурсам, сосредоточенным в фондах научной библиотеки, в Информационном центре ИАЭТ СО РАН, организованном в секторе археологической теории и информатики (САТИ), выполняется комплекс проектов и программ по созданию электронной библиотеки, включающей не только электронные библиографические базы данных научной библиотеки ИАЭТ СО РАН, но и библиотечные ресурсы, разработанные сотрудниками САТИ: Web-энциклопедии и информационно-справочные системы пилотного типа, электронные издания. Эти электронные материалы составляют основное содержание наполнения электронной библиотеки ИАЭТ СО РАН и служат предметом каталогизации ее ресурсов в форме электронного каталога. В ходе выполнения проектов отрабатываются технологии удаленного открытого доступа к этим информационным ресурсам.

Наиболее отработанные варианты и разработки по созданию, наполнению и размещению в Интернет электронных каталогов научных изданий и рукописей по гуманитарной тематике получили в 2001 г. финансовую поддержку ИОО.Фонд содействия (Фонд Сороса), II этап программы "Автоматизация библиотек" (мегапроект "Пушкинская библиотека"). Электронный каталог научной библиотеки ИАЭТ СО РАН включен в состав сводного каталога в рамках корпоративной распределенной библиотечной системы Новосибирского региона.

Первоначальная тематика охватывает область археологии и этнографии и предусматривает создание и пополнение электронного каталога по археологии и этнографии Сибири за период с 1990 по 2000 год. Эта разработка получила финансовую поддержку РГНФ (проект № 01-01-12013в), рассчитанную на трехлетний период (2001-2003 гг.).



Электронный ресурс содержит три части:

1) каталог изданий и рукописей, хранящихся в научной библиотеке Института археологии и этнографии СО РАН;

2) каталог электронных публикаций, размещенных на сайте информационного центра института археологии и этнографии СО РАН и других web-серверах в России и за рубежом.

Ресурс включает в себя предметный, систематический и именной каталоги. Доступ к ресурсам каталога имеет два режима:

свободный по сети Интернет – для пользователей (научных сотрудников, преподавателей, студентов и учащихся) – к базам данных электронного каталога,

авторизованный – для программистов (разработка и встраивание прикладных программ для облегчения наполнения и редактирования базы данных) и библиотечных работников (наполнение и редактирование данных каталога).

Создание электронного каталога библиотеки Института археологии и этнографии СО РАН с обеспечением доступа к его данным в сети Интернет предназначено не только для предоставления доступа к имеющимся фондам библиотеки Института, но и для накопления, систематизации, сохранения новых поступлений в эти фонды в будущем.

Источниками информации являются фонды научной библиотеки ИАЭТ СО РАН, библиографические справочники и реферативные издания. Начальный объем электронного каталога составляет около 4500 изданий (книг, журналов). В дальнейшем ожидается его пополнение в пределах 1000-2000 единиц ежегодно.

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

В 2001 году осуществлялась отработка технологии хранения данных и структур в базе данных электронного каталога; доработка существующих и создание новых прикладных программ, реализующих функции каталогизации, а также программ, автоматизирующих наполнение БД; доработка HTML-форм для взаимодействия пользователя с прикладными программами; разработка стандартных запросов к базе данных. Итогом этих усилий разработчиков и исследователей стал опытный образец (релиз) электронного каталога, обладающий основными функциональными возможностями (просмотр содержимого, навигация и поиск), сбор и подготовка данных, проведение опытной эксплуатации релиза системы.

В дальнейшем предстоит пополнение базы данных, завершение наполнения электронного каталога и реализация всех запланированных функций системы (многоаспектный поиск, удобный пользовательский интерфейс для пользователей и администраторов системы электронных каталогов), оптимизация программного кода и структур данных электронного каталога, исследование вариантов использования возможностей электронного каталога, как системы для решения задач различного класса в археологии и этнографии.

Современное состояние в области электронных каталогов характеризуется стремительным ростом числа электронных библиотек в России и за рубежом. Однако электронные каталоги гуманитарного направления по предметным областям представлены мало (от 300 до 700 наименований изданий в каждом). Библиографические материалы по авторам и названиям статей в периодических изданиях и сборниках научных трудов в создаваемых электронных библиотеках не имеются. Описываемые в данной статье исследования и разработки ориентированы преимущественно на создание электронного каталога по материалам периодических изданий и сборников научных трудов. В связи с этим особое внимание в проекте уделяется включению в электронные каталоги материалов электронных изданий.

Электронный каталог размещен на одном из сайтов Информационного центра САТИ (URL: <http://www.sati.archaeology.nsc.ru:8101/zap/>; см. рис. 2). В соответствии с целями и задачами проекта создания библиотечной системы по гуманитарным наукам в Сибири ресурсы электронного каталога через Web-шлюз и Z39.50-шлюз включены в сводный каталог региональной распределенной корпоративной библиотечной системы Новосибирской области (URL: <http://z3950.uiggm.nsc.ru/zgwc/>; см. рис. 3).

Разрабатываемая библиографическая система представляет собой программно-информационный комплекс, обеспечивающий доступ пользователю сети Internet к информационным ресурсам научной библиотеки и сектора археологической теории и информатики (САТИ) Института археологии и этнографии (ИАЭТ) СО РАН.

В проекте были использованы идеи и решения по созданию открытых программных систем, ориентированных на поддержку протоколов Z39.50 и Web:

серверная и клиентская платформа баз данных ZooPARK (разработка ОИГТМ СО РАН),

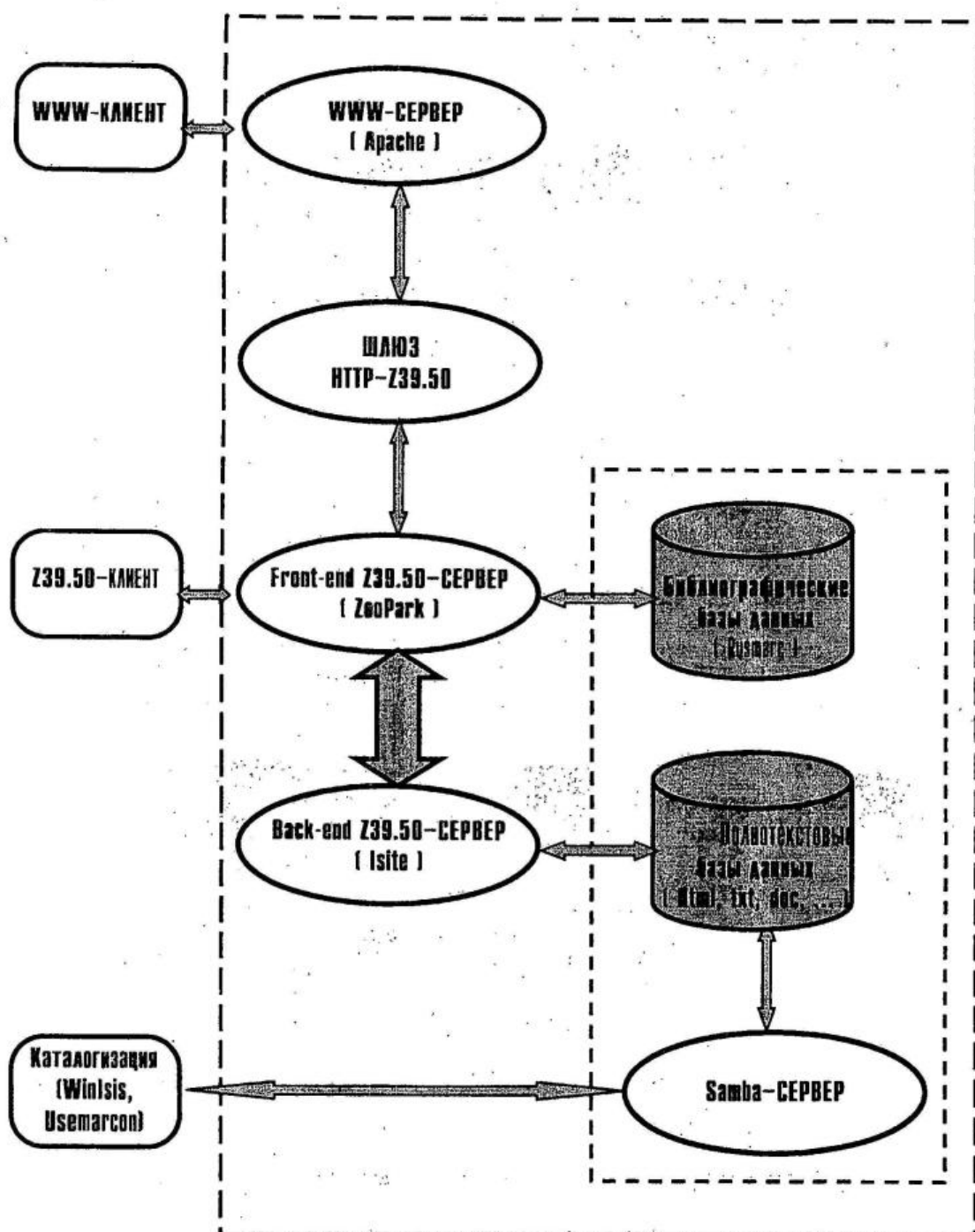


Рис. 1. Структура программного комплекса.

серверная платформа Isite (разработка CNIDR – the Clearinghouse for Networked Information Discovery and Retrieval);

информационная система CDS/ISIS for Windows 1.4 (разработка ЮНЕСКО),

результаты анализа проектов информационных систем, используемых в зарубежных и отечественных библиотеках (ГПНТБ СО РАН, ОИГТМ СО РАН, OPAC-97, библиотека Конгресса США, Bibliotheks-Verbund Bayern (BVB), ГПНТБ России, БЕН, библиотека Агропрома и др.).

Целью проекта создания библиотечной системы по гуманитарным наукам в Сибири является включение информационных ресурсов научной библиотеки Института археологии и этнографии (ИАЭТ) СО РАН в объединенные информационные ресурсы Новосибирской

региональной распределенной корпоративной библиотечной системы и обеспечение свободного доступа к ним библиотек и открытых информационных центров региона и РФ.

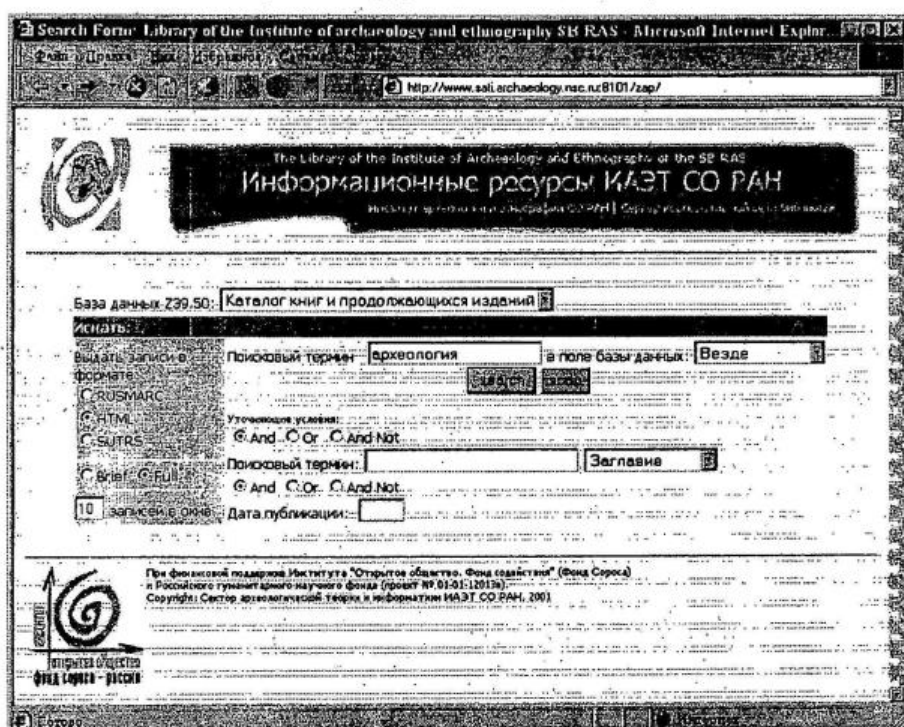


Рис. 2. Web-страница WWW-Z39.50 шлюза к базам данных Z-сервера сектора археологической теории и информатики ИАЭТ СО РАН.

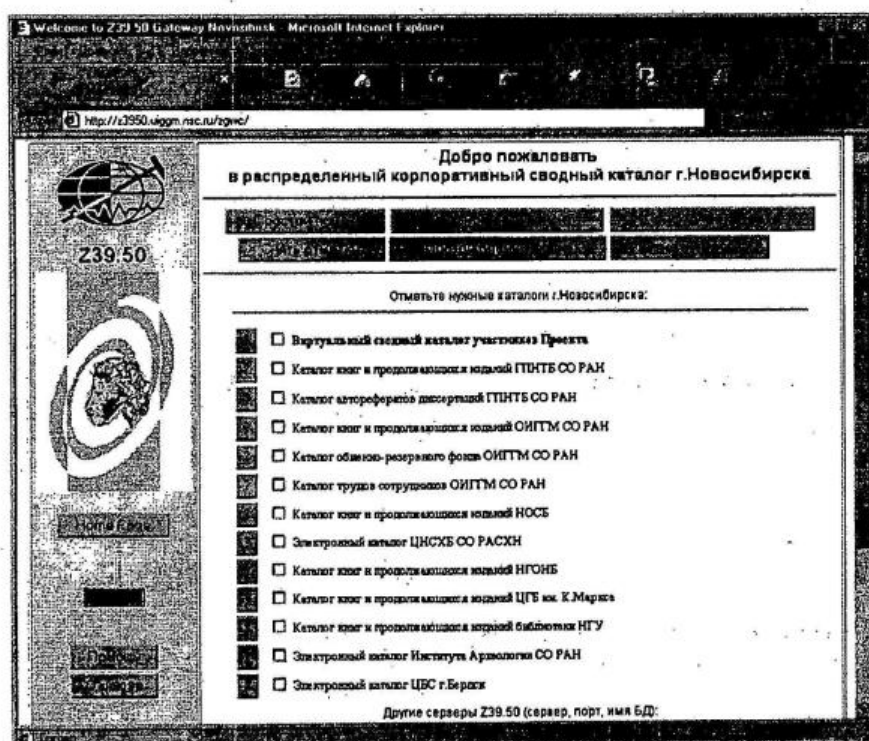


Рис. 3. Web-страница сводного каталога Новосибирской региональной распределенной корпоративной библиотечной системы.

Все работы по проекту являются естественным продолжением проводимых в Институте археологии и этнографии СО РАН работ по созданию электронной библиотеки, включающей

электронные библиографические базы данных, Web-энциклопедии и информационно-справочные системы пилотного типа, и отработке технологии удаленного открытого доступа к этим информационным ресурсам. Проект является переходом от создания информационных ресурсов к организации широкого и свободного доступа к ним на региональном, российском и международном уровне.

В качестве базы для программного-технического обеспечения проекта на протяжении 1998-2000 гг. в ИАЭТ СО РАН создан, наращивается и активно используется программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий разработку и размещение на Web-сервере САТИ (<http://www.sati.archaeology.nsc.ru>) электронных информационных ресурсов, наполнением которых являются полнотекстовые электронные публикации, электронные коллекции, электронные каталоги, перечисленные выше. Для доступа к данным применяется развитый сервис (каталоги, средства навигации, указатели, комментарии, авторизованный доступ для пополнения и редактирования ресурсов, открытый доступ для их просмотра).

Проект создания электронного каталога является новым этапом проводимых работ и его естественным продолжением, переходом от создания информационных ресурсов к организации широкого и свободного доступа к ним на региональном, российском и международном уровне.

Для этих целей на сервере САТИ дополнительно при любезной помощи и поддержке ОИГТМ СО РАН установлены программно-технические средства поддержки протоколов Web и Z39.50 (разработчик О.Л.Жижимов) и развернута информационная система Isite (CNIDR). Интеграция этих программно-технических средств (см. рис. 1) позволила организовать в пилотном режиме открытый и свободный доступ к базам данных САТИ ИАЭТ и научной библиотеки СО РАН на основе международных стандартов. Таким образом, выполнение проекта обеспечило ввод информационных ресурсов электронной библиотеки в более широкий научный и культурно-образовательный оборот.

При выполнении проекта в прешествующем, 2001 году исполнителями проекта предварительно была осуществлена адаптация электронных информационных ресурсов научной библиотеки и САТИ ИАЭТ СО РАН для их представления в Корпоративной информационной системе в стандартных обменных форматах RUSMARC и HTML по стандартным протоколам взаимодействия (Z39.50, HTTP). Для этих целей были разработаны абстрактные схемы и модели данных для баз данных электронной библиотеки САТИ ИАЭТ СО РАН в соответствии с протоколом Z39.50, а также произведено отображение информационных ресурсов электронной библиотеки на абстрактные схемы данных, приобретено, установлено, протестировано и введено в действие необходимое для проекта оборудование и осуществлена адаптация программного обеспечения доступа к базам данных в соответствии со спецификациями протокола Z39.50.

Одновременно с этим выполнена ретроконверсия электронного каталога научной библиотеки ИАЭТ СО РАН за 1998-2000 г., в рамках которой осуществлен перевод в новую структуру ретроспективной информации из электронного каталога за 1998-2000 годы.

Наиболее важной работой является организация публичного доступа к информационным ресурсам научной библиотеки и САТИ ИАЭТ СО РАН из Интернет по стандартным протоколам Z39.50, HTTP, включающей:

- настройку сервера Zoopark,
- адаптацию программного обеспечения информационно-поисковой системы Isite;
- развертывание программного обеспечения WWW-Z39-50 шлюза ZAP на web-сервере САТИ;

- представление информационных ресурсов библиотечными электронными базами данных (каталог книг и продолжающихся изданий, каталог электронных публикаций научных сотрудников Сибирского отделения РАН по гуманитарной тематике, сосредоточенных на сервере САТИ ИАЭТ СО РАН).

Важное значение в программе проекта имеют участие в программе обмена библиографическими записями в рамках Корпоративной системы Новосибирского региона с другими участниками Мегапроекта "Пушкинская библиотека"; участие в программе по организации электронной доставки документов и разработка нормативных и методических документов для работы в Корпоративной системе с каталогами и документами виртуальных коллекций и экспозиций.

#### Литература:

1. Джим Грей о сегодняшнем и завтрашнем дне баз данных. СУБД, №3, 1998: 20-21.
2. Бернштейн Ф. Middleware: модель сервисов распределенной системы. СУБД, №2, 1997: 41-60.



3. **Баженов С.Р., Мазов Н.А., Малицкий Н.А., Баженов И.С.** Создание программного комплекса доступа из Интернет к базам данных на основе WWW-ISIS // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: Материалы конф. "Крым 98". – М., 1998. – Т. 2: 581-584.
4. **Баженов С.Р., Мазов Н.А., Малицкий Н.А., Баженов И.С.** Создание программного комплекса доступа из Интернет к базам данных на основе WWW-ISIS// Научные и технические библиотеки.– 1999. N2: 47–52.
5. **Галатенко В., Таранов А.** Компонентная объектная модель JavaBeans. СУБД, №4, 1997: 42-60.
6. **Жижимов О.Л., Мазов Н.А., Фролов А.С.** Доступ к базам данных ISIS из Internet и построение распределенной информационной системы. Вычислительные технологии, т.2, №3, 1997: 45-50.
7. **Мазов Н.А., Малицкий Н.А., Баженов С.Р., Баженов И.С., Жижимов О.Л.** WEB-ориентированная информационно-поисковая система для доступа к базам данных CDS/ISIS // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: Материалы 6 Междунар. конф. "Крым 99". – Судак, 1999. – Т. 1: 113 – 115.
8. **Племнек А.И., Усманов Р.Т.** Z39.50: открытый доступ к библиографической информации. Научные и технические библиотеки, №8, 1998: 24-28.
9. **ANSI/NISO Z39.50-1995.** Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification. Z39.50 Maintenance Agency Official Text for Z39.50-1995, July 1995.
10. **BIREME/PAHO/WHO. WWWISIS:** a word-wide web server for ISIS-databases. Ver. 3.0. Sao Paulo, Brazilian, Oct. 1997.
11. **BIREME/PAHO/WHO. ISIS Application Program Interface: ISIS\_DLL User's Manual.** Sao Paulo, Brazilian, Aug. 1997.
12. **Index Data. YAZ User's Guide and Reference. Version 1.4.** (<http://www.indexdata.dk>).
13. **Index Data. Zebra Server – Administrators's Guide and Reference. Revision 1.38.** (<http://www.indexdata.dk>).

Борисенко А.Ю., Худяков Ю.С., Лбов Г.С., Герасимов М.К., Бериков В.Б. **Поиск закономерностей в истории природных аномалий и катастроф на территории Северного Китая и Кореи в древности и средневековье \***

В современной катастрофологии к числу возможных негативных последствий относятся воздействия явлений ближнего космоса на поверхность земли, природную среду и социокультурное развитие человечества принято относить разрушения от землетрясений, цунами, извержений вулканов; резкие климатические колебания, засухи и наводнения; эпидемии и эпизоотии; нашествия саранчи и грызунов и другие катастрофические события, которые могли быть вызваны падением на поверхность планеты опасных космических объектов, воздействием астрогоефизического резонанса и иными возможными причинами<sup>1</sup>.

В историческом прошлом в различных регионах Евразии происходило много периодически повторяющихся катастрофических явлений, которые нашли отражение в мифологических, фольклорных, исторических и вещественных источниках. Для выявления закономерностей в периодичности катастрофических явлений в определенном географическом районе необходим сбор априорной информации об аномальных и катастрофических явлениях, происходивших в течение длительного исторического периода, что позволит создать базу данных о подобных событиях и выявить на ее основе долговременные тенденции в их периодичности. Это откроет возможность для прогнозирования аналогичных явлений в ближайшем и отдаленном будущем, для оценки предполагаемых масштабов грядущих катастроф, тяжести их последствий для природной и социокультурной среды и населения и позволит принимать своевременные меры безопасности<sup>2</sup>.

### 1. Сведения о катастрофических явлениях в летописях корейских и китайских летописях.

Наиболее подробная и разносторонняя информация об аномальных природных явлениях и катастрофах, происходивших в историческом прошлом на территории Восточной Азии, содержится в письменных исторических источниках, летописях, хрониках, сочинениях, которые создавались в государствах Кореи и Китая на протяжении многих столетий. В летописях корейских и китайских государств многократно упоминаются и описываются самые разнообразные аномальные природные явления, нередко имевшие катастрофические последствия для населения этих стран в периоды древности и средневековья<sup>3</sup>. В этих источниках приводятся датировки происходивших событий, даются их описания, характеризуются негативные последствия катастроф, что позволяет систематизировать содержащуюся в них информацию и выявить периодичность некоторых явлений. В летописях упоминаются солнечные затмения, появления комет, падения метеоритов, необычные атмосферные явления, климатические колебания, засухи, землетрясения, наводнения, эпидемии и эпизоотии, миграции животных и другие аномалии. Повышенное внимание в прошлом привлекали необычные космические и атмосферные явления, поскольку они нарушали традиционную картину мироздания и воспринимались в качестве предзнаменований грядущих бедствий. Как отмечал А.Л. Чижевский, древнее население необычные небесные явления, например, полярные сияния или круги вокруг солнца как «грядущую беду от морового поветрия или другие несчастья»<sup>4</sup>. Для анализа в настоящей статье использованы сведения об аномальных природных явлениях, содержащиеся в летописях государства Пэкче, существовавшего на юго-западе Кореи в I в. до н. э. - VII в. н. э., в летописях государства Когурё, существовавшего на севере Кореи в I в. до н. э. - VII в. н. э., в сочинении по истории государства киданей, существовавшего в северном Китае и Центральной Азии с IX по XII вв. н. э. Они представляют значительный интерес для создания баз данных по катастрофологии, поскольку содержат разнообразную информацию об аномальных природных явлениях, наблюдавшихся на территории Кореи и северного Китая в периоды древности и средневековья.

\* Работа выполнена по гранту РФФИ № 97-06-80318.



Летописи Пэкче были собраны и обработаны Ким Бусиком в первой половине XII в. н. э.<sup>5</sup> В них дано краткое описание и характеристика аномальных событий, указан год и месяц, во время которого они наблюдались. За период наблюдений, с 16 г. до н.э. до 660 г. н.э. придворными учеными пэкчесских ванов было зарегистрировано 154 аномальных явления, ряд которых имел тяжелые негативные последствия для населения страны. Необычные явления, как правило, воспринимались в качестве неблагоприятных предзнаменований о грядущих бедствиях или в качестве воздаяния свыше за несправедное поведение правителей и подданных. Пэкчесские ваны пытались предпринимать некоторые меры, чтобы ослабить последствия катастрофических событий. В 38 г. н.э. ввиду неурожая хлебов народу было запрещено самогонование<sup>6</sup>. В 55 г. н.э. из-за сильной засухи освободили заключенных, простили преступников, приговоренных к смерти. В 248 г. из-за засухи и последовавшего за ней голода «открыли склады для оказания милостей (помощи населению) и на один год освободили (народ) от налогов и повинностей»<sup>7</sup>.

Среди аномальных космических явлений, наблюдавшихся на территории юго-западной Кореи чаще всего фиксировались солнечные затмения. За 666 лет наблюдений было зарегистрировано 26 затмений. В I в. до н.э. - одно затмение, в I в. н.э. - 3, во II в. н.э. - 3, в III в. н.э. - 3, в IV в. н.э. - 4, в V в. н.э. - 7, в VI в. н.э. - 5. В VII в. н.э. затмений не зафиксировано, но сами наблюдения велись не целое столетие и прекратились в 660 г. после гибели государства Пэкче. Трижды вокруг солнца наблюдались необычные световые явления. В 327 г. н.э., осенью «в седьмом месяце, облако, похожее на красноватую ворону, окружило солнце»<sup>8</sup>. В 384 г. н.э., весной «во втором месяце, солнце окружило тройным нимбом»<sup>9</sup>. В 549 г. н.э., летом, «в пятом месяце, в первый день кёнсин, (облака) белым ореолом окружили солнце»<sup>10</sup>. В течение периода наблюдений 15 раз фиксировалось появление комет. Во II в. н.э. зафиксировано 2 кометы, в III в. н.э. - 2, в IV в. - 4, в V в. - 4, в VI в. - 2, в VII в. - 1 комета. В отдельных случаях придворные ученые отметили примерный район появления и длительность периода наблюдения кометы на звездном небе. В 186 г. н.э. зимой, в десятом месяце, появилась «комета на северо-западной стороне (неба) и через 20 дней исчезла»<sup>12</sup>. В 395 г. н.э., весной, «во втором месяце, в северо-западной части (неба) появилась комета и исчезла (лишь) через 20 дней». В 579 г. н.э. зимой, в десятом месяце, «длинная звезда (комета) появилась на небе и через двадцать дней исчезла»<sup>13</sup>. Возможно, речь идет об одной и той же комете, которая появляется с интервалом около 200 лет и наблюдается в течение 20 дней в одном и том же секторе звездного неба. В большинстве случаев при появлении комет в летописях указано созвездие, в области которого она наблюдалась. В отдельных случаях отмечено, что комета была видна днем. Пять раз на территории государства Пэкче наблюдалось падение метеоритов, звезд и звездных дождей. В 93 г. н.э., осенью, «в восьмом месяце, одновременно упали пять огромных камней на Хвенак»<sup>14</sup>. В 316 г. весной, на «западной стороне упала большая звезда»<sup>15</sup>. В 333 г. падение звезд вызвало пожары и разрушения. «Летом, в пятом месяце, падали звезды. Был пожар в ванском дворце, а затем горели и дома простолюдинов»<sup>16</sup>. В 454 г. «звезды падали подобно дождю»<sup>17</sup>. Подобное явление повторилось и в 532 г. В 325 г. в небе был слышен необычный шум «как будто в бурю бьются волны»<sup>18</sup>. Это явление наблюдалось зимой, в десятом месяце. Несколько раз на небосводе наблюдалось необычное расположение звезд и планет. В 85 г. н.э., осенью, в восьмом месяце, «блуждающие звезды вошли в созвездие Чами (Чагун)»<sup>19</sup>. В 205 г. и 249 г. Венера противостояла или «вторглась» в Луну. В 224, 321 и 394 гг. Венера была видна днем. В ряде случаев отмечены необычные атмосферные явления, появление красных или черных облаков, грязевые ливни. В 222 г. «в ванской столице с дождем (с неба) падали рыбы»<sup>20</sup>. Вероятно, это было следствием смерча. В 660 г. на «побережье Западного моря выбросилось и погибло (много) мелкой рыбы», а вода в реке Сабиха и в колодце ванской столице приобрела «кровавый цвет»<sup>21</sup>. В летописях Пэкче многократно фиксировались землетрясения. В I в. н.э. произошло 5 землетрясений; во II в. - 3, в IV в. - 2, в VI в. - 2, в VII в. - 3 землетрясения. Причем в 13, 111 и 637 гг. произошло по 2 землетрясения в течение года. В 27 и 89 гг. в результате сильных землетрясений были разрушены дома жителей, погибло много людей. В 380 г. «раскололась земля и образовалась (трещина) глубиной в пять чан, длиной и шириной в три чана, но через три дня снова сошлись (края трещины)»<sup>22</sup>. В 90, 209, 492 и 660 гг. над юго-западной Кореей свирепствовали сильные ветры и бури, вырвало с корнем деревья. Многократно наблюдались погодные аномалии. В 16, 99, 649 гг. зимой гремел гром, наблюдалось цветение персиков и слив, шел дождь с градом. В 107, 211, 429, 490, 503 и 649 гг. зимой на реках не было льда. В 482 г. была необычно снежная зима, похолодания фиксируются значительно реже. В 492 г. отмечено выпадение снега весной. В 10, 99, 386 и 501 гг. летом и осенью выпадал иней и повредил посевы. В 19, 227, 231 гг. наблюдался сильный град. В 19 г., весной, в третьем месяце, выпал «град величиной с куриное яйцо, от града погибли крупные и мелкие птицы»<sup>23</sup>. В 231 г. летом, в четвертом месяце, «выпал град величиной с каштан. Птицы погибали под ударами града»<sup>24</sup>.

Обильные осадки в 116, 221, 421, 497, 521 и 612 гг. вызывали наводнения. Настоящим бичом для юго-западной Кореи были засухи. За семь веков наблюдений они фиксировались 31 раз. В I в. до н.э. была отмечена 1 засуха, в I в. н.э. - 5, во II в. н.э. - 2, в III в. - 6, в IV в. - 3, в V в. - 6, в VI в. - 2, в VII в. - 6. В 208, 211, 321, 454 и 521 гг. наблюдались нашествия саранчи. Резкие климатические колебания, выпадения града и инея, наводнения и засухи, а также нашествия саранчи влекли за собой неурожаи, голод и массовую смертность населения. Неурожаи в летописи Пэкче отмечены почему-то только 5 раз, голодные годы вели к бегству на другие земли, продаже детей и даже людоедству. После засухи в 15 г. н.э. «народ голодал, ели друг друга»<sup>25</sup>. В 19 г. голод «наступил в деревнях к северо-востоку от реки Хан, (жители) более тысячи дворов бежали в Когурё, поэтому полностью обезлюдело пространство между реками Пхэ (ган) и Тэ (ган)»<sup>26</sup>. Во время голода в 108 г. «люди поедали друг друга»<sup>27</sup>. Случаи людоедства из-за голода отмечены в 331 и 499 гг. в 382 г. «народ голодал так, что некоторые продавали детей»<sup>28</sup>. Правители Пэкче пытались облегчить последствия неурожаев, запрещая использование зерна для самогонварения, открывая склады для помощи населению и освобождая его от налогов, и даже амнистируя преступников. Но такие меры фиксировались очень редко в сравнении с периодически повторяющимися неурожаями и голодом. Голод 499 г. отмечен и в летописях Когурё.<sup>29</sup>

К падению численности населения приводили и эпидемии, которые вспыхивали в государстве Пэкче в 15 г. до н.э., 229, 380, 499, 502 и 506 гг. н.э. Наиболее неблагоприятными в отношении различных природных аномалий и стихийных бедствий для населения государства Пэкче были V в. - 32 явления, III и VI вв. по 28, IV в. - 26, I в. - 23. За 60 лет VII в. произошло 19 аномальных явлений. На эти века приходится от одной четверти до трети неблагоприятных лет. Относительно спокойным для Пэкче был II в. н.э., когда было зафиксировано всего 13 аномалий.

Судя по данным летописей Когурё, собранных и обработанных Ким Бусиком в первой половине XII в., придворные ученые когурёсских ванов вели наблюдения в течение семисот лет с 35 г. до н.э. по 668 г. н.э. За этот период ими было зарегистрировано 111 аномальных явлений, ряд которых имел катастрофические последствия для населения страны. Обычно эти события интерпретировались в качестве неблагоприятных предзнаменований грядущих бедствий, которые нередко воспринимались в качестве воздаяния свыше за несправедное поведение правителей и народа. Когурёсские ваны пытались предпринимать разные меры для предотвращения пагубных событий или их последствий. После неоднократных засух, повлекших за собой неурожаи, голод и людоедства, по распоряжению правителей открывались государственные склады и население снабжалось продовольствием. В отдельных случаях податное население, пострадавшее от стихийных бедствий, освобождалось от налогов на целый год. Для преодоления последствий стихийных бедствий проводились моления и жертвоприношения.

Среди наблюдавшихся аномальных космических явлений чаще всего фиксировались солнечные затмения. За 703 года наблюдений было зарегистрировано 11 солнечных затмений<sup>30</sup>. Причем, 8 из них произошло во II в. н.э., 2 - в III в. н.э. и 1 - в VI в. н.э. В течение остальных 5 столетий солнечных затмений не зафиксировано. Семь раз фиксировалось появление комет<sup>31</sup>. Одну из них зарегистрировали в I в. н.э., 2 - во II в. н.э., 1 - в III в. н.э., 1 - в VII в. н.э. Пять раз наблюдалось падение звезд и метеоритов<sup>32</sup>. «Весной, в третьем месяце, большая звезда устремилась (упала) на северо-запад». Это событие произошло в 336 г. В 581 г. «весной, во втором месяце, в последний день звезды падали дождем». Трижды наблюдалось падение звезд и метеоритов в VII в. В 643 г. «в пятнадцатый день (девятого месяца), ночь была светлая, но не было видно луны а множество звезд падало на западе». В 645 г. над военным лагерем полководца ко Энсу наблюдался звездопад. В 656 г. «летом, в пятом месяце, в столице вана подобно дождю падало железо». Семь раз фиксировались необычные явления в расположении звезд и планет. В 7 г. до н.э. «весной, в первом месяце, Марс закрыл созвездие Сердца (Симсон)». В 149 г. «в пятом месяце на восточной стороне (неба) появилось пять светил» (планет Меркурий - Сатурн). В 153 г. в последний день двенадцатого месяца «Кэксон (звезда Странника) угрожала Луне». В 182 г. «весной, в третьем месяце, в ночь кабин, красное облако, подобно змее, обвилось вокруг созвездия Тхеми (Тайвэй)». В 186 г. «летом, в четвертом месяце, в день ыльме, (светило) Хенхок (Марс) ограждало центральное созвездие (созвездие Сердца)». В 299 г. «блуждающая звезда угрожала Луне» в 555 г. «в одиннадцатом месяце днем была видна Венера». Когурёсскими наблюдателями неоднократно фиксировались необычные атмосферные явления<sup>33</sup>. В 35 г. до н.э. «осенью, в седьмом месяце, удивительное облако появилось к югу от Кольена, оно было сине-красного цвета» в 34 г. до н.э. «летом, в четвертом месяце, все застлало облака и (густые) туманы. Семь дней люди пребывали в кромешной тьме». В 22 г. н.э. во время

похода когурёсского вана в государство Пусе, находившееся в южной Манчжурии, на его войско «внезапно опустился густой туман, и в течение семи дней на расстоянии чи-чхок (очень близко) невозможно было различить ни людей, ни предметы». В 300 г. «зимой, в девятом месяце, повсюду стоял желтый туман». В 640 г. «осенью, в девятом месяце, днём было темно, и только через три дня снова стало светло». В летописях Когурё зарегистрированы необычные колебания климата. Многократно фиксировались теплые зимы. В 31, 46, 334 и 377 гг. зимой не было снега. В 149 и 554 гг. зимой на реках не было льда. В 386, 494 и 540 гг. зимой наблюдалось цветение персиков и слив. В 31, 68, 153, 211, 377 и 535 гг. были зафиксированы зимние грозы, гремел гром. В 77, 116, 190, 343 и 414 гг. были необычайно снежные зимы, толщина снежного покрова превышала норму. В рассматриваемый период десять раз фиксировались засухи - в 72, 108, 272, 378, 406, 495, 523, 536 и 563 гг. Двенадцать раз весной и летом выпадал иней или град - в 41, 49, 118, 153, 272, 298, 335, 542, 546, 581 и 650 гг. Шесть раз из-за обильных осадков случались наводнения - в 45, 48, 59, 419, 533, 561 гг. Один раз наводнение повлекло за собой горные обвалы - в 48 г. н. э. Четырежды фиксировались сильные бури и разрушения - в 49, 300, 518, 542 гг. наиболее частым стихийным бедствием для северной Кореи были землетрясения. Они происходили в рассматриваемый период 18 раз - во 2, в 19, 118, 124, 142, 147, 153, 211, 256, 271, 288, 292, 299, 300, 293, 502, 535 гг. Во II в. н. э. они случались 5 раз, в III в. н. э. - 6 раз. К числу аномалий природной среды можно отнести нашествия саранчи, которые случались 7 раз - в 55, 62, 118, 388, 406, 502, 536 гг. В редких случаях фиксировались миграции сайгаков и волков, рождение уродов у людей и животных. для населения северной Кореи наиболее серьезными потрясениями, вызванными стихийными бедствиями были разрушения в результате землетрясений, наводнений и падения опасных космических объектов, а также неурожай и голод, причиной которых были засухи, выпадение града и иней и нашествия саранчи. В рассматриваемый период голод был 10 раз на территории государства Когурё - в 45, 49, 194, 273, 298, 378, 523, 537, 650 гг. Один раз, в 499 г., отмечен голод в соседнем государстве Пэкче. Голод вел к массовой смертности, бегству на другие территории и даже к людоедству. Несколько раз в летописях фиксировались эпидемии - в 256, 377 и 535 гг. Наиболее неблагоприятными в отношении стихийных бедствий были II, III, VI вв. н. э., когда чаще происходили землетрясения, наводнения, засухи, нашествия саранчи, выпадал иней и град, что влекло за собой негативные последствия для населения.

Важные сведения о природных аномалиях и космических явлениях, наблюдавшихся на территории Северного Китая в эпоху развитого средневековья, содержит сочинение Е Лунли «Цидань Го Чжи (История государства киданей)». Судя по описанию небесных явлений в киданьской империи Ляо регулярно велись астрономические наблюдения, результаты которых, наряду с описанием других природных явлений находили отражение в исторических сочинениях<sup>34</sup>.

Особенно часто фиксировались солнечные затмения. С 921 по 1123 год было отмечено 86 затмений солнца. В течение ряда лет они фиксировались ежегодно. В 925-928 гг., 937-939 гг., 944-946 гг., 948-950 гг., 970-972 гг., 981-983 гг., 1053-1056 гг. затмения происходили по 3 года подряд. В 960-961 гг., 985-986 гг., 991-992 гг., 998-999 гг., 1012-1013 гг., 1028-1029 гг., 1045-1046 гг., 1058-1059 гг., 1068-1069 гг., 1082-1083 гг., 1100-1101 гг., 1118-1119 гг. затмения отмечались по 2 года подряд. В 982 г. «летом, в четвертой луне, первого числа, было затмение солнца. Зимой, в десятой луне, первого числа, было затмение солнца»<sup>35</sup>.

В 1061 г. наблюдалось частичное затмение «летом, в шестой луне, первого числа, было затмение солнца на одну четвертую диска»<sup>36</sup>.

Интересное явление было зафиксировано в 1121 г. «весной на диске солнца появилось пятно, принявшее внезапно темно-серую окраску и не испускавшее света. Середина пятна бурлила и была в движении, напоминая движения острия копья. По бокам солнца был темно-серый свет, похожий на вздымающиеся волны. К вечеру явление исчезло»<sup>37</sup>. Астрономы империи Ляо не только вели наблюдения, но и предсказывали затмения. В 994, 1075, 1082, 1087, 1094, 1101, 1123 гг. отмечены затмения, которые не были видны из-за облаков, но должны были быть по расчетам астрономов. Отмечен один случай, когда эти расчеты не оправдались. В 965 г. ожидалось затмение, но оно не произошло. «весной, во второй луне, первый день которой приходится на циклические знаки жэнь-инь, должно было быть затмение солнца, но солнечный диск не уменьшился»<sup>38</sup>.

С 923 по 1106 гг. 15 раз отмечалось появление комет<sup>39</sup>. В 923 г. «зимой, в первый день десятой луны, было затмение солнца. Около созвездия Юйгуй появилась комета длиной более одного чжана»<sup>40</sup>. В 989 г. «осенью, в седьмой луне, около созвездия Дунзин появилась комета, находившаяся там в течение тридцати дней»<sup>41</sup>. В связи с появлением кометы император династии Сун Тай-цзун, «перестал появляться в главном зале дворца и сократил количество



принимаемой пищи. Астрономы растолковали появление кометы как знак, указывающий на гибель династии Ляо, но сановник Чжао Пу обвинил их во лжи»<sup>42</sup>.

В 998 г. «весной, во второй луне, к северу от созвездия Инши появилась комета»<sup>43</sup>. В 1103 г. «зимой, в одиннадцатой луне, в созвездии Дунцин появилась комета»<sup>44</sup>. В 1105 г. «осенью, в восьмой луне, около звездного скопления Цзывей появилась комета»<sup>45</sup>. В 1018 г. «летом, в шестой луне, в созвездии Бэйдоу появилась комета»<sup>46</sup>. В 1034 г. «осенью, в восьмой луне, около созвездий Чжан и И появилась комета длиной в семь чи и шириной в пять цуней. Через двенадцать дней комета исчезла»<sup>47</sup>. В 1049 г. «во второй луне около созвездия Сюй появилась комета, которую было видно по утрам на востоке. Комета двигалась на юго-запад. Она прошла мимо созвездия Цзэвэй и, подойдя к созвездия Лоу, исчезла, пробыв в небе сто двадцать четыре дня»<sup>48</sup>. В 1056 г. «осенью, в седьмой луне, около звездного скопления Цзэвэй появилась комета, которая прошла мимо семи звезд созвездия Бэйдоу. Цвет кометы был белым, а длина хвоста - более одного чжана»<sup>49</sup>. В 1066 г. «весной, в третьей луне, на западе появилась комета. Утром, в день гэн-шэнь она была видна в созвездии Инши. Величина ее была с луну, а хвост - длиной более семи чи. Вечером в день синь-сы комета была видна в созвездии Мао. Величиной комета была с (планету) Тайбо, а хвост ее был длиной в один чжан и пять чи. В день эннь-у комета светилась в созвездии Би и была величиной с луну. На пятый день комета исчезла»<sup>50</sup>. Появление комет отмечалось в 1075 и 1080 гг.<sup>51</sup> В 1097 г. «осенью, в шестой луне, в созвездии Ди появилась комета, двигавшаяся по диагонали в южной части неба. Лучи света были длиной более трех чи. Через три ночи длина их превысила один чжан, и они касались звезды Басин»<sup>52</sup>. Самая крупная комета была отмечена в 1106 г. «весной, в первой луне, на западе появилась комета, которая была настолько длинна, что занимала все небо»<sup>53</sup>.

Е Лун-Ли отметил и другие космические явления, падение звезд метеоритов, появление необычных звезд. В 949 г. «летом, в четвертой луне, днем, на небе появилась (звезда) Тайбо»<sup>54</sup>.

В 1028 г. «летом, в четвертой луне, звезда величиной с мерку в один доу скатилась со звуком, похожим на гром, с севера на юго-запад, осветив всю Поднебесную у звезды был хвост длиной в несколько чжанов, который через продолжительное время рассеялся, превратившись в бледное облако»<sup>55</sup>.

В 1037 г. наблюдался «звездный дождь». «Осенью, в седьмой луне, несколько сот звезд скатилось в юго-западной части неба. К востоку от созвездия Би их свет озарил землю, и было темное облако, длиной более одного чжана, появившееся ниже созвездия Бисюй»<sup>56</sup>. Это явление повторилось в следующем 1038 г. «весной, в первой луне, большое количество звезд скатилось на северо-западной части неба». В том же году, «осенью, в восьмой луне, планета Инхо вошла в сферу созвездия Наньдоу»<sup>57</sup>.

В 1046 г. «летом, в шестой луне, к югу от созвездия Инши появился метеор величиной с чашку. Его свет озарил землю и донесся чуть слышный звук»<sup>58</sup>.

В 1060 г. «весной, в первой луне, на юго-востоке упала большая звезда, и был слышен звук, похожий на гром»<sup>59</sup>.

В 1078 г. «на юго-востоке появилась крупная звезда величиной с тыкву. Был слышен звук, напоминающий раскаты грома. Свет звезды озарил землю»<sup>60</sup>.

В 1087 г. «летом, в шестой луне, около созвездия Вэнчан появилась звезда величиной с дыню»<sup>61</sup>.

В 1089 г. «весной, в третьей луне, днем на северо-востоке появился метеор»<sup>62</sup>.

В 1100 г. «осенью, в седьмой луне, планета Инхо вошла в созвездие Фан»<sup>63</sup>.

В 1101 г. «весной, первого числа первой луны, появился метеор, осветивший землю. Двигаясь с юго-запада, метеор вошел в хвост созвездия Фан и достиг звезды Цзюйсин. Вечером на северо-востоке появились красные облака, распространившиеся на запад. Из середины красных облаков вышли белые облака. Красные и белые облака стали рассеиваться, около них возникли черные облака»<sup>64</sup>. Необычное атмосферное явление наблюдалось в 1119 г. «весной на небе появились три-четыре больших шара из красных облаков длиной в два-три чжана, которые колебались, как ветви деревьев. На западе появилось пять огненных шаров, которые опустились вниз более чем на десять чжанов и, не дойдя до земли, рассеялись»<sup>65</sup>.

Из приведенных сведений наибольшую ценность для рассматриваемой темы представляют свидетельства о падении небесных тел с указанием времени произошедшего события, примерной траектории полета космического объекта, сопровождавшегося световыми и звуковыми эффектами. Эти данные могут быть учтены при реконструкции истории контактов земли с космическими объектами и при поиске следов их падения на поверхность планеты:

Значительно реже в «Цидань Го Чжи» отмечаются другие природные аномалии, наводнения, необычно суровые зимы, сильные снегопады, туманы, дожди и голод.

Сведения об аномальных природных явлениях и катастрофах, содержащиеся в летописях

государств Пэкче, Когурё и Ляо, могут составить основу базы данных по катастрофологии данного региона. Анализ этих данных лежит в основе выявления закономерностей в периодичности катастроф в Корее и Северном Китае в периоды древности и раннего средневековья.

## 2. Закономерности катастрофических явлений и задачи анализа многомерного разнотипного временного ряда.

2.1. Рассматривается задача выявления закономерностей появления различных катастрофических явлений. Пусть имеется информация о появлении этих явлений в предыдущие исторические моменты времени. Будем полагать, что решаемая задача имеет следующие особенности:

- каждое из явлений может описываться как числовой характеристикой (например, частота явления), так и нечисловой характеристикой (например, признак наличия или отсутствия явления, или один из возможных типов явления). В этом случае имеется многомерный разнотипный временной ряд, состоящий из набора числовых, бинарных, и символьных последовательностей.

- ограниченный статистический материал, на основе анализа которого ищутся закономерности.

- значения некоторых характеристик в какие-либо моменты времени могут оказаться недоступными (т.е. сведения о явлении в данный исторический момент не сохранились). В этом случае временной ряд содержит «пропуски» этих значений.

- требуется не столько получить прогноз, сколько построить модель, отражающую внутренние причинно-следственные связи между различными явлениями.

В настоящее время разработана теория и создано большое число различных методов анализа многомерных временных последовательностей. Однако применение этих результатов для решения рассматриваемой задачи в случае разнотипных характеристик не всегда возможно (в силу, например, того обстоятельства, что для нечисловых характеристик могут не определяться арифметические операции).

Методы, использующие логические решающие функции<sup>66</sup>, являются наиболее удобным средством для решения указанных задач.

Логическая решающая функция представляет собой логико-вероятностную модель, позволяющую принять наиболее вероятное решение о значении какой-либо одной произвольной характеристики на основе информации о характеристиках за несколько предыдущих моментов времени. Число этих моментов называется длиной предыстории  $L$ . Будем полагать, что длина предыстории является заданной величиной (параметром модели). Логическую решающую функцию можно представить в виде списка закономерностей, например, следующего вида:

### Закономерность номер 1

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад = 0.00

И

Число затмений 2-й отсчет назад  $\leq 1.00$ ,

ТО

Среднее число эпидемий = 0.00

Для каждой закономерности будем указывать величину стандартного отклонения (среднеквадратической погрешности прогнозирования), число интервалов времени, для которых справедливо условие закономерности. Кроме того, указывается величина среднеквадратической ошибки прогнозирования  $S$  для всего набора закономерностей.

Наиболее важным показателем качества решающей функции служит величина среднеквадратической ошибки  $S$ . Кроме этой величины, необходимо также учитывать сложность решающей функции (число закономерностей  $M$ ).

Под критерием качества логической решающей функции будем понимать взвешенную сумму данных показателей:  $q = S + \alpha M$ , где  $\alpha > 0$  — некоторый параметр. Таким образом, требуется найти такую логическую решающую функцию, для которой значение  $q$  минимально. Поскольку точное решение задачи в силу большого объема вычислений затруднительно, для нахождения такой функции используется эвристический алгоритм<sup>66</sup>, дающий приближенно — оптимальное решение.

2.2. Стихийные бедствия и необычные природные явления, упоминаемые в Самгук Саги, можно сгруппировать следующим образом:

$X_1$ – засухи	$X_{13}$ – голодные годы
$X_2$ – великие пожары	$X_{14}$ – необычные атмосферные явления (красно-синие облака)
$X_3$ – нашествие вредителей	$X_{15}$ – туманы (тьма)
$X_4$ – небывалые грозы (гром зимой)	$X_{16}$ – необычные астрономические явления
$X_5$ – дождливое лето	$X_{17}$ – град летом
$X_6$ – морозы в конце лета (иней)	$X_{18}$ – град осенью
$X_7$ – мягкие зимы	$X_{19}$ – комета
$X_8$ – наводнения	$X_{20}$ – сильный снегопад
$X_9$ – возвраты холодов в начале лета (иней)	$X_{21}$ – затмение
$X_{10}$ – великие бури	$X_{22}$ – звездопад
$X_{11}$ – землетрясения	$X_{23}$ – необычные осадки
$X_{12}$ – эпидемии	

Для удобства анализа из аномальных событий, содержащихся в Самгук Саги, был составлен единый массив данных. При этом учитывается географическая близость государств Пэкче и Когурё, а также то, что события, описываемые Ким Бусиком, относятся к одной эпохе.

Рассматриваемые события образуют 23-мерный временной ряд (т.е. последовательность упорядоченных по времени наблюдений). Так как за большой промежуток времени (около семи веков) для статистической обработки было зафиксировано относительно малое число природных катаклизмов, целесообразным представляется использование временных интервалов определенной длины  $\Delta T$ : выбирается некоторый промежуток времени (например, 10 лет), для которого определяется суммарное число тех или иных аномалий. Для анализа исходных временных рядов весь период наблюдения разбивается на ряд последовательных непересекающихся временных интервалов. Номер интервала обозначим через  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ). Таким образом, исходным временным рядам сопоставляются новые многомерные временные ряды (длина временных рядов равна  $T$ , число переменных равно  $n = 23$ ).

Е Лун-Ли в своем сочинении упоминает 11 видов природных аномалий, наблюдавшихся на территории Северного Китая:

$Z_1$ – дождливая осень	$Z_7$ – необычные астрономические явления
$Z_2$ – холодная зима	$Z_8$ – кометы
$Z_3$ – наводнения	$Z_9$ – сильный снегопад
$Z_4$ – голод	$Z_{10}$ – затмения
$Z_5$ – необычные облака	$Z_{11}$ – звездопад
$Z_6$ – туманы (тьма)	

Как и в случае с данными по Корее, здесь целесообразно использование временных интервалов.

На рис. 1–4 изображены частоты аномалий, вычисленные для последовательных интервалов времени. На рис. 1 – частота аномалий, наблюдавшихся в Корее для интервала времени  $\Delta T = 10$  лет, на рис. 2 – для  $\Delta T = 30$  лет. На рис. 3 и 4 приводятся аналогичные результаты для Китая (рис. 3 –  $\Delta T = 10$  лет, рис. 4 –  $\Delta T = 30$  лет).

2.3. Рассматривается задача выявления закономерностей на основе анализа наблюдений за предыдущие моменты времени. Ниже приводятся некоторые из закономерностей, полученных при анализе информации об аномальных природных явлениях, наблюдавшихся в древности на территории Кореи. Прогнозируется частота аномальных явлений рассматривается за период 30 лет. Исходная информация приведена в таблице 1.

#### 1) Прогнозируемая характеристика – Число эпидемий

##### Закономерность номер 1

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад = 0.00

И

Число затмений 2-й отсчет назад  $\leq 1.00$ ,

ТО

Среднее число эпидемий = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 7

##### Закономерность номер 2

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад = 0.00

И

Число затмений 2-й отсчет назад  $> 1.00$ ,



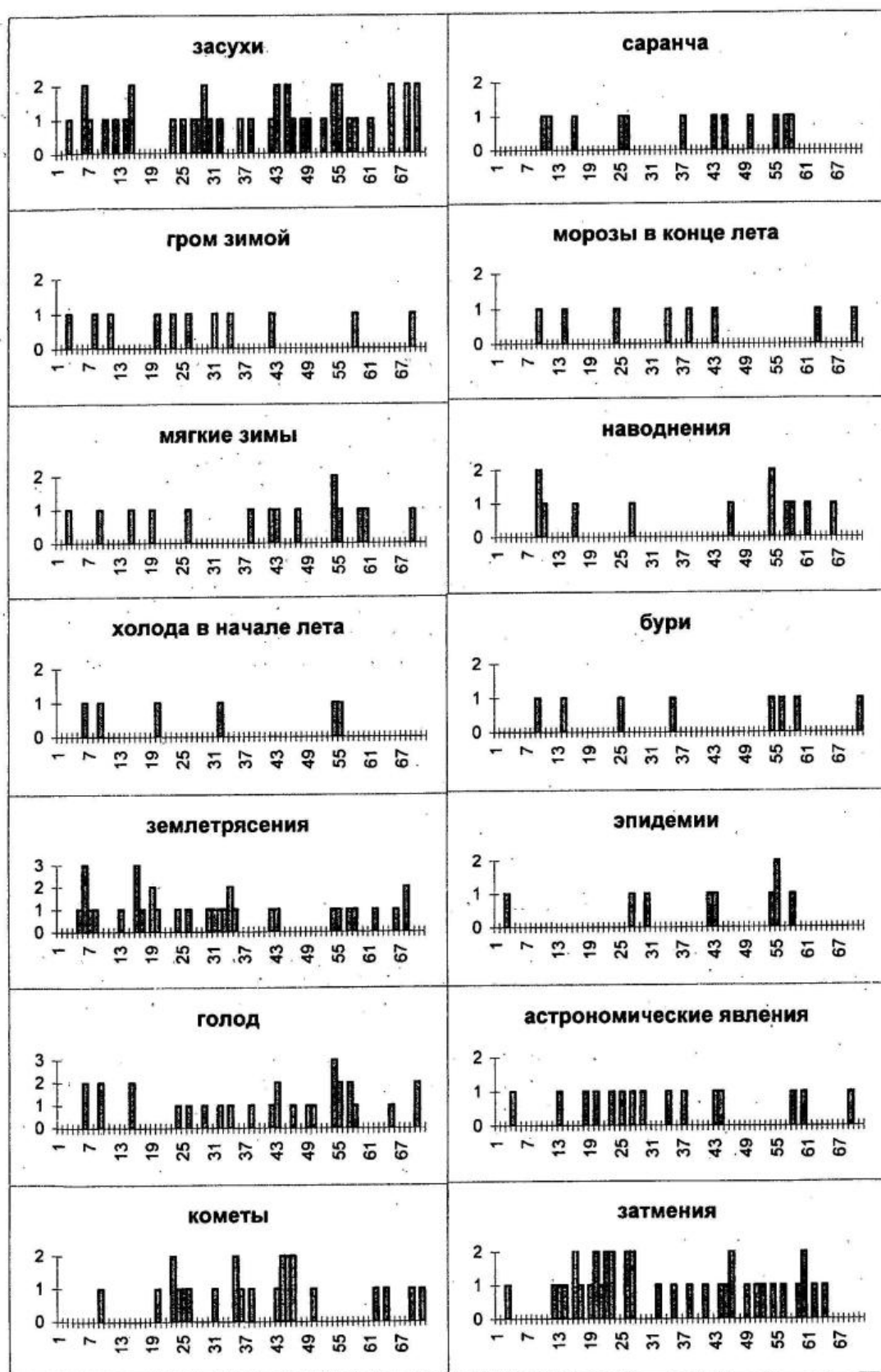


Рис. 1. Корея, начало отсчета - 40 год до н.э., одно деление по горизонтали - 10 лет.

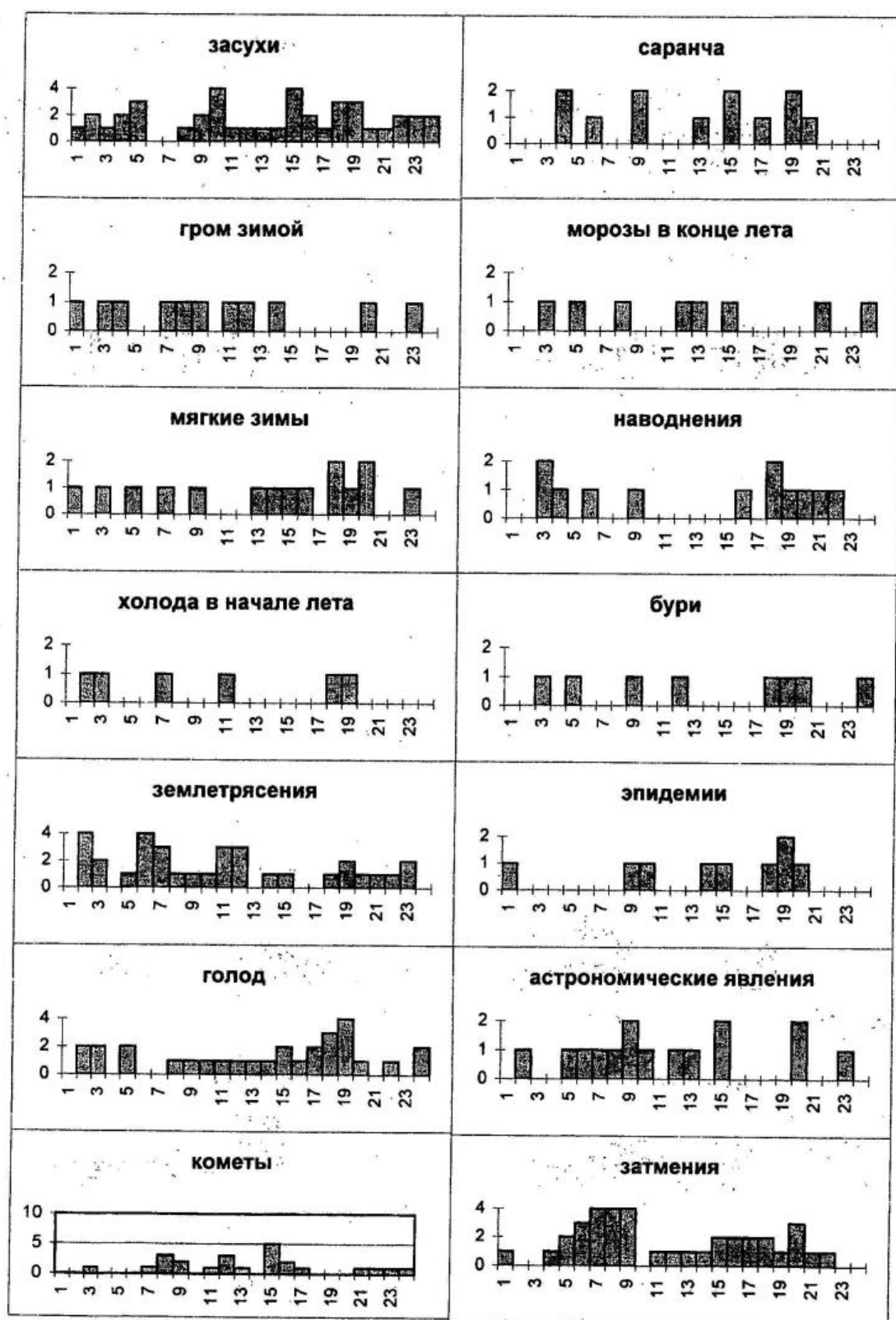


Рис. 2. Корея, начало отсчета - 40 год до н.э., одно деление по горизонтали - 30 лет.

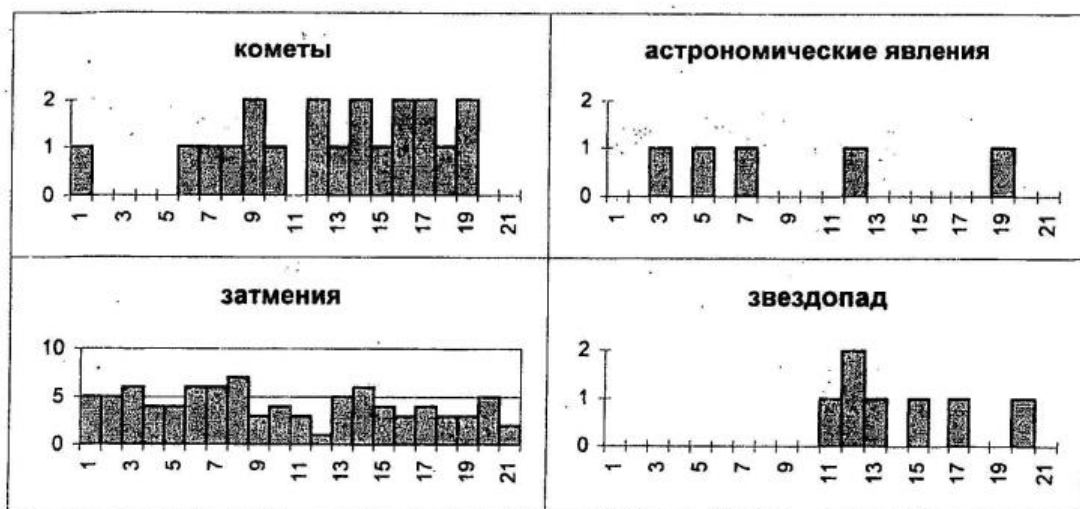


Рис. 3. Китай, начало отсчета - 920 г. н.э., одно деление по горизонтали - 10 лет.

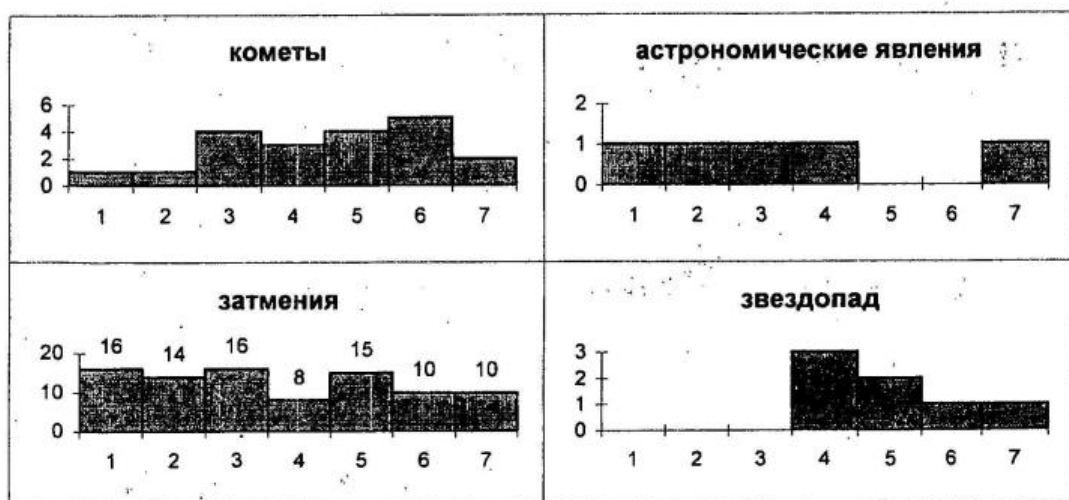


Рис. 4. Китай, начало отсчета - 920 г. н.э., одно деление по горизонтали - 30 лет.

ТО

Среднее число эпидемий = 1.33

Ст. откл. 0.4714

Число отсчетов времени 3

**Закономерность номер 3**

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад = 1

И

Число комет 2-й отсчет назад = 0.00,

ТО

Среднее число эпидемий = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

**Закономерность номер 4**

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад = 1

И

Число комет 2-й отсчет назад > 0.00,

ТО

Среднее число эпидемий = 1.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 4

**Закономерность номер 5**

ЕСЛИ

Число необычных астрономических явлений 2-й отсчет назад > 1.00,

ТО

Среднее число эпидемий = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

Среднеквадратическая ошибка прогнозирования  $S = 0.1826$

**Таблица 1.** Временной ряд для анализа данных по Корее ( $\Delta T = 30$  лет): столбцы соответствуют видам природных аномалий, в строках – число аномальных событий за соответствующий промежуток времени.

1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	2	1	1	2	0	2	1	1	0	2	0	1	0	0	0
2	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	2	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	3	1	4	0
2	0	2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	2	0	4	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	1	0	1	3	0	1
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	2
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	5	0	2	0
2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	1
3	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0
3	0	2	0	0	0	1	1	1	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	0	0	0	3	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1

## 2) Прогнозируемая характеристика – Число нашествий вредителей

**Закономерность номер 1**

ЕСЛИ

Число мягких зим 1-й отсчет назад = 0.00

И

Число комет 1-й отсчет назад  $\leq 1.00$ ,

ТО

Среднее число нашествий вредителей = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 7

**Закономерность номер 2**

ЕСЛИ

Число мягких зим 1-й отсчет назад = 0.00

И



Число комет 1-й отсчет назад  $> 1.00$  ,

**ТО**

Среднее число нашествий вредителей = 1.50  
 Ст. откл. 0.5000  
 Число отсчетов времени 2  
**Закономерность номер 3**

**ЕСЛИ**

Число мягких зим 1-й отсчет назад  $> 0.00$

**И**

Число необычных астрономических явлений 1-й отсчет назад = 0.00 ,

**ТО**

Среднее число нашествий вредителей = 1.50  
 Ст. откл. 0.5000  
 Число отсчетов времени 4  
**Закономерность номер 4**

**ЕСЛИ**

Число мягких зим 1-й отсчет назад  $> 0.00$

**И**

Число необычных астрономических явлений 1-й отсчет назад  $> 0.00$

**И**

Число засух 1-й отсчет назад  $\leq 2.00$  ,

**ТО**

Среднее число нашествий вредителей = 0.00  
 Ст. откл. 0.0000  
 Число отсчетов времени 5  
**Закономерность номер 5**

**ЕСЛИ**

Число мягких зим 1-й отсчет назад  $> 0.00$

**И**

Число необычных астрономических явлений 1-й отсчет назад  $> 0.00$

**И**

Число засух 1-й отсчет назад  $> 2.00$  ,

**ТО**

Среднее число нашествий вредителей = 0.50  
 Ст. откл. 0.5000  
 Число отсчетов времени 2

Среднеквадратическая ошибка прогнозирования  $S = 0.3162$

### 3) Прогнозируемая характеристика – Число небывалых гроз

**Закономерность номер 1**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад = 0.00

**И**

Число засух 4-й отсчет назад  $\leq 1.00$  ,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 0.00  
 Ст. откл. 0.0000  
 Число отсчетов времени 3  
**Закономерность номер 2**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад = 0.00

**И**

Число засух 4-й отсчет назад  $> 1.00$  ,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 1.00  
 Ст. откл. 0.0000  
 Число отсчетов времени 2  
**Закономерность номер 3**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад =] 0.00, 1.00 ]

**И**

Число необычных астрономических явлений 4-й отсчет назад = 0.00 ,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 0.00  
 Ст. откл. 0.0000  
 Число отсчетов времени 2  
**Закономерность номер 4**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад =] 0.00, 1.00 ]

**И**

Число необычных астрономических явлений 4-й отсчет назад = 1 ,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 1.00  
 Ст.откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

**Закономерность номер 5**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад = 1.00

**И**

Число необычных астрономических явлений 4-й отсчет назад > 1.00,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

**Закономерность номер 6**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад > 1.00

**И**

Число мягких зим 4-й отсчет назад = 0.00,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 4

**Закономерность номер 7**

**ЕСЛИ**

Число землетрясений 4-й отсчет назад > 1.00

**И**

Число мягких зим 4-й отсчет назад > 0.00,

**ТО**

Среднее число небывалых гроз = 1.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

Среднеквадратическая ошибка прогнозирования  $S = 0.0000$

**4) Прогнозируемая характеристика – Число туманов (тьма)**

**Закономерность номер 1**

**ЕСЛИ**

Число затмений 3-й отсчет назад  $\leq 2.00$ ,

**ТО**

Среднее число туманов (тьма) = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 15

**Закономерность номер 2**

**ЕСЛИ**

Число затмений 3-й отсчет назад > 2.00

**И**

Число затмений 2-й отсчет назад  $\leq 1.00$ ,

**ТО**

Среднее число туманов (тьма) = 1.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 2

**Закономерность номер 3**

**ЕСЛИ**

Число затмений 3-й отсчет назад > 2.00

**И**

Число затмений 2-й отсчет назад > 1.00,

**ТО**

Среднее число туманов (тьма) = 0.00

Ст. откл. 0.0000

Число отсчетов времени 3

Среднеквадратическая ошибка прогнозирования  $S = 0.0000$

**2.4.** Пусть выбрана некоторая переменная  $X_j$ . Требуется по известным значениям  $x_j(t)$  в моменты времени  $1, \dots, T$  предсказать значение  $X_j$  в некоторый будущий момент времени  $T+1$ . Пусть для прогноза нужно использовать не более  $L$  интервалов времени. Запись " $x_j(t)$ " обозначает количество упоминаний аномалии  $X_j$  в  $t$  временном интервале. Выражения вида " $(x_j(t) \leq d_j)$ " или " $(x_j(t) > d_j)$ " назовем простыми высказываниями ( $d_j$  – любое число из области определения  $X_j$ ). Под логическим высказыванием понимается выражение вида " $(C_1(t) \text{ и } C_2(t) \text{ и } \dots)$ ", где  $C_j(t)$  – простые высказывания. Логическое высказывание назовем логической закономерностью, если оно выполняется не менее чем на  $N$  элементах выборки и оценка среднеквадратического отклонения  $S$ , вычисленная по выборке, не больше  $\epsilon$ , где  $N$  и  $\epsilon$  – некоторые параметры.

**Примеры.**

$\Delta T = 15, N = 3, \epsilon = 0.4, L = 4, x = x_1.$

**ЕСЛИ**

$(x(t-2) > 1) \text{ \& } (x(t-3) \leq 1) \text{ \& } (x(t-4) > 0),$

ТО

$x(t) = 0.00$ ,  
 $S = 0.00$ , число отсчетов – 3.

**Пояснение.** Данная запись означает, что если число засух два интервала времени назад было больше 1, три интервала времени назад было не меньше 1 и четыре интервала времени назад засухи были, то прогнозируемое среднее число засух равно 0.00 со стандартным (среднеквадратическим) отклонением  $S=0.00$ . Число отсчетов времени, на которых выполняется условие закономерности равно 3.

ЕСЛИ

$(x(t-2) > 0) \& (x(t-3) > 0) \& (x(t-4) = 0)$ ,

ТО

$x(t) = 1.14$ ,  $S = 0.35$ , число отсчетов – 7.

$\Delta T = 15$ ,  $N = 3$ ,  $\epsilon = 0.4$ ,  $L = 4$ ,  $x = x_{21}$ .

ЕСЛИ

$(x(t-2) = 0) \& (x(t-3) \leq 1) \& (x(t-4) > 0)$ ,

ТО

$x(t) = 0.00$ ,  
 $S = 0.00$ , число отсчетов – 6.

$\Delta T = 10$ ,  $N = 2$ ,  $\epsilon = 0.4$ ,  $L = 3$ ,  $z = z_{10}$ .

ЕСЛИ

$(z(t-1) \leq 3) \& (z(t-2) = 3)$ ,

ТО

$z(t) = 5.00$ ,  $S = 0.00$ , число отсчетов – 2.

ЕСЛИ

$(z(t-1) \leq 3) \& (z(t-2) > 1) \& (z(t-3) > 4)$ ,

ТО

$z(t) = 4.00$ ,  
 $S = 0.00$ , число отсчетов – 2.

ЕСЛИ

$(z(t-1) > 3) \& (z(t-2) \leq 3) \& (z(t-3) > 3)$ ,

ТО

$z(t) = 3.00$ ,  
 $S = 0.00$ , число отсчетов – 2.

## 2.5. Выявление зависимостей между элементами ряда.

Пусть требуется выявить зависимость аномалии  $Y$  ( $Y = X_j$  для некоторого  $j \in \{1, \dots, n\}$ ) от других.

**Примеры.** Для простоты вместо  $x_j(t)$  будем писать  $x_j$ .

$\Delta T = 10$  лет,  $N = 5$ ,  $\epsilon = 0.5$ .

ЕСЛИ

$(x_{21} \leq 2) \& (x_{22} > 0)$ ,

ТО

$x_1 = 0.75$ ,  
 $S = 0.43$ , число отсчетов – 8.

**Пояснение.** Данная запись означает, что если число затмений не меньше 2 и были звездопады, то среднее число засух равно 0.75 со стандартным (среднеквадратическим) отклонением  $S=0.43$ . Число отсчетов времени, на которых выполняется условие закономерности равно 8.

ЕСЛИ

$(x_{16} \leq 1) \& (x_{19} \leq 1) \& (x_{21} > 1)$ ,

ТО

$x_1 = 0.33$ ,  
 $S = 0.47$ , число отсчетов – 6.

ЕСЛИ

$(x_{16} > 0) \& (x_{19} = 0) \& (x_{21} = 0)$ ,

ТО

$x_{11} = 0.60$ ,  
 $S = 0.49$ , число отсчетов – 5.

ЕСЛИ

$(x_{16} > 0) \& (x_{19} \leq 1) \& (x_{21} = 0) \& (x_{22} \leq 1)$ ,

ТО

$x_{11} = 0.60$ ,  
 $S = 0.49$ , число отсчетов – 5.

ЕСЛИ

$(x_{19} > 0) \& (x_{21} > 1)$ ,

ТО

$x_{11} = 0.40$ ,  
 $S = 0.49$ , число отсчетов – 5.

$\Delta T = 30$  лет,  $N = 5$ ,  $\epsilon = 0.5$ .

ЕСЛИ

$(x_1 > 0) \& (x_6 = 0) \& (x_{11} > 0)$ ,

ТО

$x_{13} = 0.83$ ,  
 $S = 0.37$ , число отсчетов – 6.

Благодаря проведенному математическому анализу сведений о катастрофах и природных аномалиях, содержащихся в корейских и китайских летописях, удалось выявить внутренние причинно-следственные связи между различными природными явлениями. Эти связи позволяют построить математические модели, с помощью которых можно будет выявить долговременные тенденции в периодичности аномальных природных явлений и прогнозировать масштабы их последствий для населения и природной среды Земли.

#### Примечания

1. Постнов К.А. Земное эхо космических катастроф // Природа. 1996. № 6: 80.
2. Худяков Ю.С. Перспективы разработки методики ретроспективного анализа данных о земных катастрофах космического происхождения // Космическая защита Земли. Тезисы. Снежинск. 1996: 42.
3. Борисенко А.Ю., Худяков Ю.С. Перспективы создания базы данных о земных катастрофах космического происхождения (на исторических и археологических материалах) // Гуманитарные исследования: итоги последних лет. Новосибирск. 1997: 28.
4. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973: 48.
5. Ким Бусик. Самгук Саги. М., 1995. Т. 2: 7.
6. Там же: 139.
7. Там же: 147.
8. Там же: 150.
9. Там же: 153.
10. Там же: 172.
11. Там же: 143.
12. Там же: 155.
13. Там же: 175.
14. Там же: 141.
15. Там же: 150.
16. Там же: 151.
17. Там же: 159.
18. Там же: 150.
19. Там же: 140.
20. Там же: 146.
21. Там же: 185.
22. Там же: 153.
23. Там же: 138.
24. Там же: 146.
25. Там же: 137.
26. Там же: 138.
27. Там же: 141.
28. Там же: 153.
29. Там же: 90.
30. Там же: 53-54; 57, 61, 66, 72, 96.
31. Там же: 49, 57, 61, 66, 75, 80, 129.
32. Там же: 77, 98; 119, 126.
33. Там же: 37, 45; 75, 110.
34. Е Лун-Ли. История государства киданей. М., 1979: 47-221.
35. Там же: 125.
36. Там же: 155.
37. Там же: 198.
38. Там же: 111.
39. Там же: 49-172.
40. Там же: 49.



41. Там же: 123.
42. Там же: 429.
43. Там же: 125.
44. Там же: 126.
45. Там же: 130.
46. Там же: 131.
47. Там же: 142.
48. Там же: 152-153.
49. Там же: 154-155.
50. Там же: 158.
51. Там же: 161.
52. Там же: 165.
53. Там же: 172.
54. Там же: 101.
55. Там же: 133.
56. Там же: 143.
57. Там же: 143.
58. Там же: 152.
59. Там же: 155.
60. Там же: 161.
61. Там же: 162.
62. Там же: 162.
63. Там же: 168.
64. Там же: 170-171.
65. Там же: 196.
66. Lbov G.S., Berikov V.B. Recognition of a Dynamic Object and Prediction of Quantitative Characteristics in the Class of Logical Functions // Pattern Recognition and Image Analysis. Vol. 7, N 4, 1997: 407-413.

Жданов А.С.  
Костин В.С.

## **Значимость и устойчивость автоматической классификации в задаче поиска оптимального разбиения**

### **Введение**

Задача проведения оптимальной (по количеству классов) автоматической классификации поставлена достаточно давно, но предложенные решения носят скорее эвристический, чем статистический характер, что оставляет вопрос об оптимальной классификации открытым [1: 159-166].

Автоматическая классификация, синонимами которой можно считать термины "разбиение", "таксономия", "кластерный анализ", применяется в целях получения гипотез о логической структуре изучаемой статистической совокупности объектов. Слово автоматическая подчеркивает тот факт, что разделение проводится без предварительного обучения с помощью учителя или обучающей выборки, на которой все объекты разнесены по классам. Результатом классификации является разбиение исходной совокупности объектов на некоторое число классов (таксонов, кластеров). Содержательный смысл деления на классы состоит в выделении качественно различных состояний объектов, характеризующихся своими особыми закономерностями. Дальнейшее исследование может как подтвердить, так и опровергнуть гипотезу о существовании обнаруженной кластерной структуры. Подтверждением правильности классификации является ее объяснительная и предсказательная сила при выходе за пределы исходной выборки как по признакам, так и по объектам.

Классификация применяется на предварительном этапе исследования, когда до проведения основной статистической обработки (построения регрессионных моделей, оценки параметров генеральной совокупности и т.д.) добываются расслоения этого множества на однородные (в смысле проводимого затем статистического анализа) порции данных [1: 27]. Современное состояние развития методов автоматической классификации таково, что позволяет утверждать, что она "является не столько обычным статистическим методом, сколько набором различных алгоритмов распределения объектов по кластерам. ... Поэтому проверка статистической значимости в действительности здесь неприменима" [2: Кластерный анализ/ Проверка статистической значимости].

В данной работе описаны несколько первых шагов на пути превращения автоматической классификации из набора алгоритмов в статистический метод, который позволит не только получать практически полезный результат, но и оценивать статистическую значимость нулевой гипотезы (об отсутствии кластерной структуры, или, что эквивалентно, - об однокластерности статистической совокупности объектов).

Следует отметить, что описываемый здесь подход является развитием идей, изложенных в публикациях [3], [4: 86-96]. В работе [3] описана общая постановка задачи автоматического определения оптимальной сложности разбиения для самых разных методов. В случае кластерного анализа сложность разбиения интерпретируется как количество кластеров. В монографии [4: 88] в качестве критерия оптимальности предлагалось использовать такие показатели качества разбиения, как значимость гипотезы однокластерности и устойчивость полученной кластерной структуры, измеряемая процентом оставшихся в своих кластерах объектов при генерации повторных выборок методом Boot-Strap.

В целом продолжая предложенные подходы, мы все же несколько сместили акценты. Если результаты, полученные в монографии, можно использовать для создания статистических таблиц значимости при кластеризации по стандартизованным данным, то здесь мы напрямую (в статистических экспериментах) измеряем значимость разбиений для определения оптимального количества кластеров. Такое смещение акцента связано с существенным ростом за последние 5 лет доступных рядовому пользователю вычислительных мощностей персональных компьютеров, что делает возможным проведение полномасштабных вычислительных экспериментов в реальном времени.

Освободив показатель устойчивости классификации от его основных обязанностей - служить критерием оптимальности разбиения, авторы нашли для него новое применение - составление "структурного портрета" полученного разбиения, который выявляет взаимопереходы кластеров, их взаимодействия через обмен объектами в экспериментах с имитацией повторного сбора данных. Такие "структурные портреты" дают дополнительную информацию о кластерах, позволяя преодолеть недостатки выбранного метода кластеризации (к-средних), который является оптимальным по скорости, но накладывает существенные ограничения на форму выделяемых кластеров в виде сферических сгущений точек (объектов). Большая частота перетекания объектов между двумя соседними кластерами (межкластерная неустойчивость) дает основания выдвинуть гипотезу о единстве этих кластеров и в дальнейшем интерпретировать их как один кластер несферической формы.

Перед тем, как приступить к описанию способов определения значимости, рассмотрим кратко, что представляет из себя критерий качества разбиения и из каких шагов складывается алгоритм кластеризации. Из соображений простоты реализации и скорости выполнения нами были выбраны Евклидова метрика пространства признаков и простейший алгоритм кластеризации (к-средних), хотя способ измерения значимости не накладывает особых ограничений ни на метрику, ни на сам алгоритм. Но все же необходимо отметить, что к поведению алгоритма предъявляются повышенные требования, поэтому мы были вынуждены внести в него некоторые изменения, которые позволили улучшить качество разбиения и, как побочный эффект, сократить время вычислений (за счет уменьшения количества итераций).

## Критерий качества разбиения

Результатом кластерного анализа является разбиение имеющихся в исходной выборке объектов на некоторое количество кластеров. При этом каждый кластер включает в свой состав один или более объектов. Мы будем описывать кластер не просто как множество объектов, а как некий идеальный объект, имеющий свои координаты в пространстве признаков. Принимаем, далее, что эти координаты являются арифметическим средним координат реальных объектов, входящих в состав кластера, то есть координаты кластера совпадают с координатами его центра.

Теперь зададимся вопросом, что будет, если мы, вместо реальных координат объекта, будем использовать координаты кластера, к которому он отнесен? Очевидно, при этом мы теряем часть информации об объекте, поскольку внутри кластеров объекты не идентичны. Но, чем лучше кластерная структура описывает реальные скопления объектов в признаковом пространстве, тем меньшая часть информации будет потеряна и тем большую ее часть будет нести в себе кластер, как представитель всех принадлежащих ему объектов.

Исходя из этих соображений, логично выбрать критерием качества кластеризации какую-либо характеристику потерь информации при описании объектов кластерами. Наиболее простой оценкой таких потерь является остаточная дисперсия, представляющая собой сумму квадратов отклонений объектов от центров их кластеров. Если же мы хотим иметь дело с безразмерной величиной, то наиболее удобным будет нормировать эту величину на остаточную дисперсию

однокластерной структуры. Полученная таким образом *доля остаточной дисперсии* принимает значения в диапазоне от нуля до единицы. Чем лучше качество разбиения, тем ближе она к нулю, и наилучшему разбиению на кластеры будет соответствовать *минимум* доли остаточной дисперсии. А сама эта величина напрямую показывает, какую часть информации мы потеряем при замене объектов на кластеры.

## Алгоритм кластеризации

Поскольку способ измерения значимости гипотезы отсутствия кластерной структуры требует проведения кластеризации не только на исходных данных, но и на десятках, сотнях случайно сгенерированных выборок, требования к скорости алгоритма по сравнению с традиционным кластерным анализом существенно ужесточаются. С учетом этого обстоятельства выбор метода  $k$ -средних становится почти вынужденным.

Но измерение значимости требует от алгоритма не только скорости, но и "хорошего поведения", поскольку значимость определяется при сравнении остаточной дисперсии на исходных данных с усредненной остаточной дисперсией в статистических экспериментах (малая разность двух больших величин намного более чувствительна к ошибкам, чем сами эти величины). Мало того, нас интересует не просто значимость сама по себе, а минимум значимости при изменении количества кластеров от двух до некоторого предельного значения. Мы можем позволить себе ошибиться в величине значимости при некотором  $k$ , но не должны допускать ошибки при сравнении значимостей на разных количествах кластеров. Таким образом, от алгоритма требуется по меньшей мере монотонность критерия при увеличении количества кластеров, а также как можно меньший дефект алгоритма (в данном случае - это "недожата", по сравнению с глобальным минимумом, доля остаточной дисперсии, которая вносит дополнительный шум в оценку значимости).

Исходный метод  $k$ -средних можно разложить на следующие 4 шага:

- 1) случайно выбираются  $k$  объектов - центров кластеров;
- 2) каждый объект относится к ближайшему кластеру (по расстоянию до центра);
- 3) вычисляются новые центры кластеров - средние арифметические по объектам;
- 4) если произошло уменьшение критерия качества кластеризации - осуществляется

переход к п. 2).

Самый слабый пункт в этом алгоритме (и единственный, подлежащий модификации без качественного изменения идеи алгоритма) - это первый шаг. Поскольку метод дает не глобальный, а локально-оптимальный результат, то и качество разбиения, и скорость зависят в решающей степени от удачного начального разбиения.

В описанный алгоритм было внесено 2 изменения, хотя резервы улучшения этим далеко не исчерпаны. Во-первых, учитывая то, что поиск оптимального количества кластеров требует последовательного проведения кластеризации для диапазона значений  $k > 1$ , мы решили не отбрасывать результат предыдущего разбиения на  $k$  кластеров, а использовать полученные центры в качестве начального приближения на  $k+1$  шаге. Эта модификация позволила исключить случаи немонотонного уменьшения остаточной дисперсии с ростом количества кластеров. Во-вторых, для определения  $k+1$  кластера мы берем не пустое множество, как предлагалось в [4: 88], а поступаем следующим образом. Среди  $k$  кластеров находим такой, который при разбиении на два дает наибольший эффект уменьшения критерия. Эти две части кластера и дают координаты  $k$ -го и  $k+1$ -го кластеров.

## Оценка значимости

Критерий качества разбиения, описанный выше, позволяет определить оптимальное разбиение при заданном количестве кластеров, но не может служить основанием для сравнения внутри ряда оптимальных разбиений. Это связано с тем, что значение этого критерия при возрастании количества кластеров ведет себя как монотонно убывающая функция (пока не достигнет нуля), но мы не располагаем информацией, насколько быстро она *должна* убывать. Для получения такой информации мы ввели в качестве эталона для сравнения случайно сгенерированную, в соответствии с нулевой гипотезой, выборку данных того же объема, что и исходная. Нулевая гипотеза заключается в том, что распределение объектов в пространстве признаков соответствует многомерной нормальности. При этом длины осей эллипсоида рассеяния для случайной выборки совпадают с таковыми в исходной. В дальнейшем тексте нулевую гипотезу будем называть гипотезой однокластерной структуры или гипотезой отсутствия кластерной структуры.

Для определения оптимального количества кластеров мы использовали оценку значимости гипотезы однокластерной структуры. Минимум значимости достигается на числе кластеров, которое дает наиболее отклоняющуюся (в сторону меньших значений) долю остаточной дисперсии на исходных данных по сравнению со средним значением доли остаточной дисперсии в статистических экспериментах.

При разработке алгоритма оценки значимости необходимо принять два решения:

- как генерировать случайную выборку с однокластерной структурой (по построению), которая была бы по остальным параметрам сравнима с исходной выборкой?;
- как измерять значимость гипотезы однокластерности, располагая значениями критерия качества разделения (при  $k$  кластерах) на исходных данных и для всего множества случайных выборок?

Рассмотрим эти проблемы по порядку.

В монографии предлагалось имитировать однокластерную структуру выборкой, нормально распределенной в сферически симметричной области, а сами исходные данные преобразовывать к такому виду с помощью ориентации в многомерном пространстве вдоль главных компонент (найденных факторным анализом). Поскольку при этом мы получаем облако рассеяния в виде многомерного эллипсоида, то следующим шагом растягиваем его оси так, чтобы их длина стала одинаковой, то есть превращаем эллипсоид в сферу. Такой подход страдает несколькими недостатками. Во-первых, при переходе к главным компонентам размерность пространства может уменьшиться за счет линейной зависимости выбранных переменных, а во-вторых, после растягивания осей мы меняем метрику пространства и в результате ищем уже совсем не ту кластерную структуру, которую обнаружили бы в исходном пространстве. Таким образом, решая задачу оценки значимости отсутствия кластерной структуры, нам пришлось бы накладывать слишком жесткие ограничения на саму процедуру кластеризации.

Учитывая указанные недостатки, мы пришли к альтернативному решению – преобразовывать не исходные данные к сферическому распределению, а генерировать случайные выборки в эллипсоиде, длины осей которого совпадают с главными компонентами. При этом оси нулевой длины не приносят неприятностей (умножать на ноль всегда проще, чем делить), а на процедуру кластеризации не накладывается дополнительных ограничений.

Теперь перейдем к вопросу измерения значимости гипотезы однокластерности. Поскольку критерием качества кластеризации была выбрана доля остаточной дисперсии, которая принимает значения от нуля до единицы, то естественно будет аппроксимировать распределение значений этого критерия в серии случайных экспериментов Бэта-распределением, которое работает для случайных величин, имеющих ограниченную с обеих сторон область допустимых значений:

$$f_{a,b}(x) = \frac{x^{a-1}(1-x)^{b-1}}{B(a,b)} \quad (1)$$

Параметры  $a$  и  $b$  Бэта-распределения легко определить по выборочному среднему  $M$  и дисперсии  $D$ :

$$a(k) = \frac{M(k)(M(k)(1-M(k)) - D(k))}{D(k)} \quad (2)$$

$$b(k) = \frac{a(k)(1-M(k))}{M(k)} \quad (3)$$

Получив оценки параметров Бэта-распределения, мы можем вычислить значимость гипотезы однокластерности при любом значении  $x(k)$  – доли остаточной дисперсии на  $k$  кластерах. Значимость вычисляется как интеграл Бэта-распределения в пределах от нуля до остаточной дисперсии  $d(k)$ :

$$p(k) = \int_0^{d(k)} \frac{x^{a(k)-1}(1-x)^{b(k)-1}}{B(a(k),b(k))} dx \quad (4)$$



## Учет микро-кластеров

Итак, мы имеем способ генерации случайной выборки и способ измерения значимости гипотезы однокластерности. Казалось бы, этого достаточно, чтобы считать метод определения оптимального количества кластеров готовым к применению. Однако пробные расчеты на реальных данных показали, что это далеко не так. Оказалось, что не существует данных, на которых этот метод в чистом виде дал бы ожидаемый результат - оптимальное количество кластеров. Авторы столкнулись с эффектом систематического уменьшения значимости (см. рис. 1) при увеличении количества кластеров вплоть до  $n-1$  ( $n$  - количество объектов в выборке). Получалось, что в области практически интересного количества кластеров минимум значимости не локализуется.

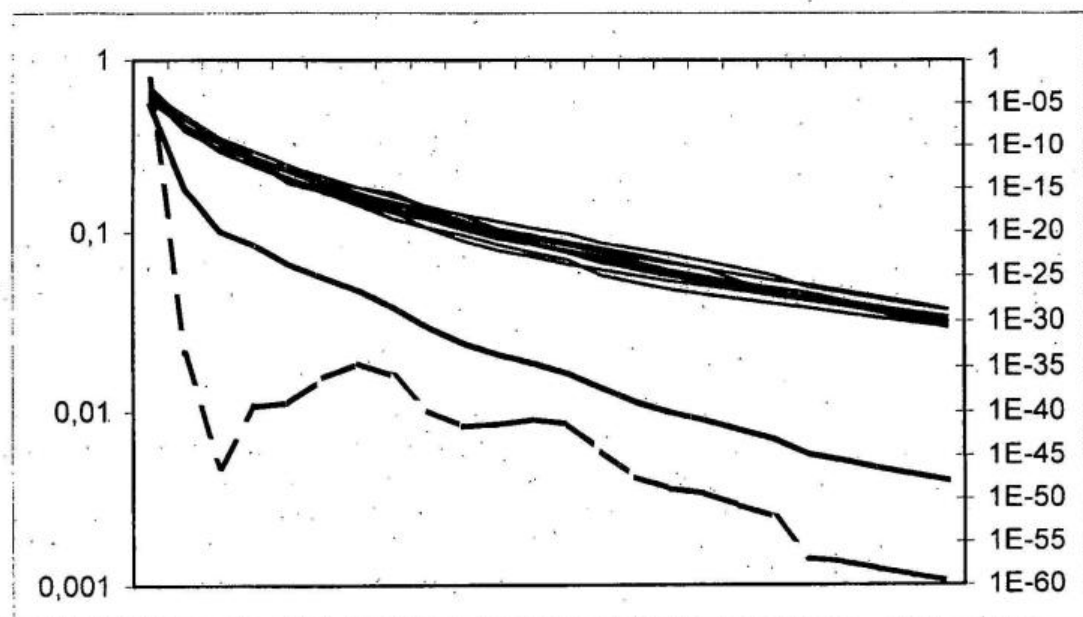


Рис. 1. "Хвост значимости" не позволяет определить оптимальное количество кластеров.

Поиск причины появления "хвоста значимости" немедленно привел к исследованию распределения межобъектных расстояний (см. рис. 2). Построение графика распределения расстояний между ближайшими соседями выявило резкое отличие этого распределения на реальных данных от аналогичного распределения на случайных. А именно - в реальных выборках распределение систематически смещено в область нулевых расстояний, то есть наблюдается повышенное содержание "слипшихся точек", которые образуют множество "микро-кластеров", состоящих из 2-3 объектов.

Что является причиной повышенной концентрации "слипшихся точек" в реальных данных, остается открытым вопросом, однако одна гипотеза все же есть. Согласно этой гипотезе, причина кроется в ограниченной точности измерения данных (в отличие от практически неограниченной точности представления случайных данных), которая наблюдается в одномерных распределениях значений в виде многократно повторяющихся значений (дублей). Таким образом, здесь мы, возможно, сталкиваемся со статистическим "квантовым порогом", за пределами которого предположения о непрерывности распределения становятся неприменимыми, что и приводит к катастрофе классического подхода.

Какие способы выхода из этой ситуации можно предложить? Их по крайней мере три:

- 1) скорректировать случайные данные так, чтобы на них распределение расстояний между ближайшими соседями не отличалось от того же распределения на исходных данных;
- 2) скорректировать исходные данные так, чтобы на них распределение расстояний между ближайшими соседями не отличалось от того же распределения на случайных данных, то есть искусственно рандомизировать исходные данные, разрушив микро-кластеры;
- 3) генерировать случайные данные с учетом реальных одномерных распределений и ковариационной матрицы. При этом все "квантовые эффекты" будут гарантированно скопированы с исходных данных.

Каждый из этих способов обладает своими достоинствами и недостатками, в частности, третий способ требует дополнительной проработки и пока остается непроверенным.

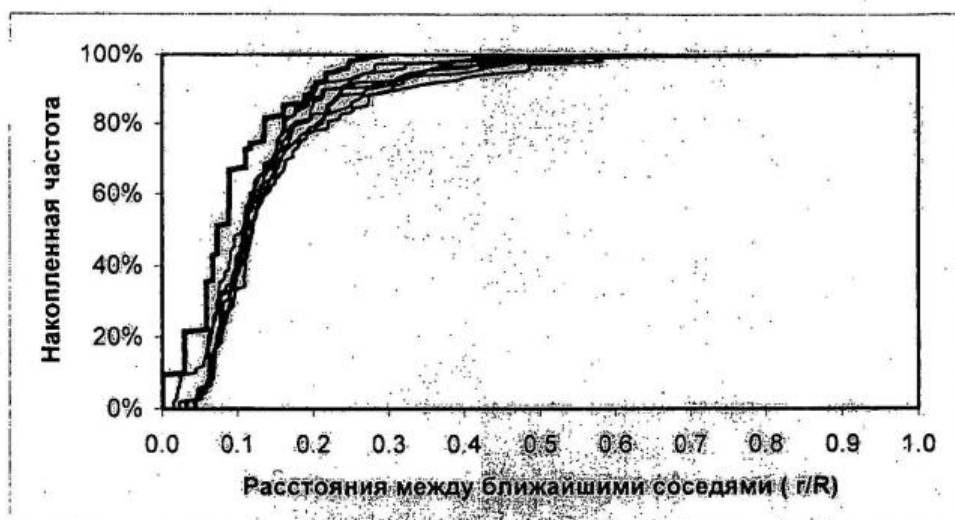


Рис. 2. Распределение межобъектных расстояний.

В программе мы выбрали последний способ, то есть после генерации каждой случайной точки ее координаты округляются до ближайшего значения в реальном одномерном распределении. Как видно из сравнения рис. 3 с рис. 1, такой способ корректировки генерируемых точек позволяет эффективно бороться с хвостом значимости.

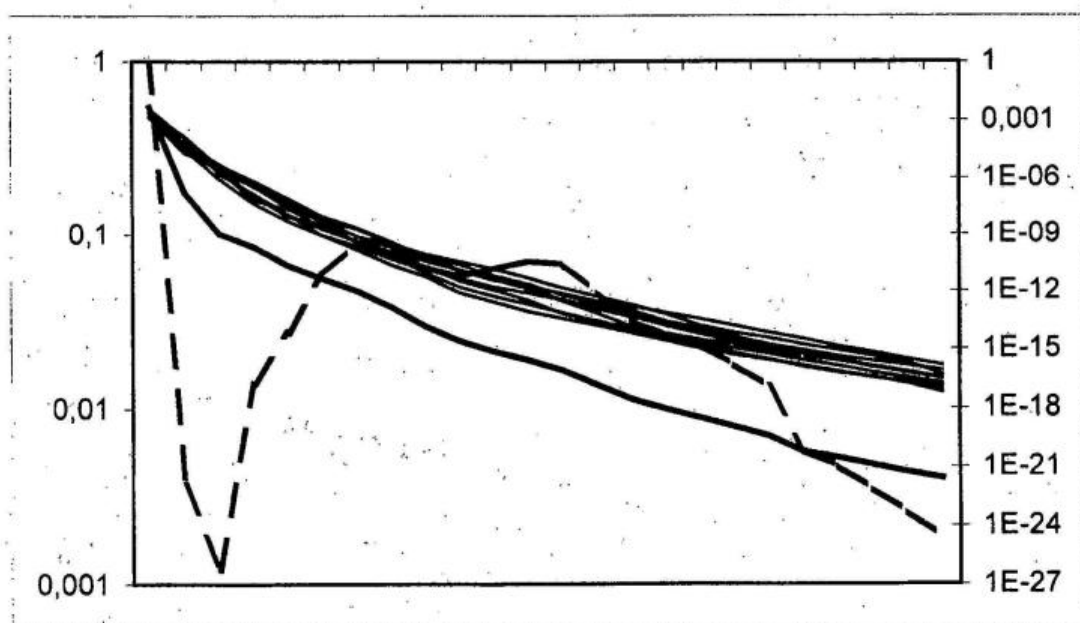


Рис. 3. Значимость после корректировки.

### Дефекты алгоритма

Алгоритм определения значимости нулевой гипотезы (отсутствия кластерной структуры) в том виде, как он здесь описан, обладает существенным недостатком: он вносит большой шум в измеряемую им значимость, и величина этого шума уменьшается только с ростом числа статистических экспериментов. В то же время, из-за высокой вычислительной сложности проводимых экспериментов, мы не можем себе позволить добиться приемлемой точности измерения методом грубой силы.

Рассмотрим несколько подробнее основные источники шума. Для этого необходимо проанализировать способ измерения значимости. Из уравнения 4 видно, что значимость нулевой гипотезы является преобразованным значением остаточной дисперсии, и определяющую роль в этом преобразовании играют параметры  $a(k)$  и  $b(k)$ , которые, в свою очередь (уравнения 2, 3), полностью определяются статистическими параметрами распределения  $M(k)$  и  $D(k)$  значений остаточной дисперсии по всем проведенным экспериментам. Итак, мы пришли к пониманию

того, что шум измерения имеет своим источником статистический разброс параметров  $M(k)$  и  $D(k)$ .

Теперь, зная источник шума, попробуем наметить (на будущее) подходы к его уменьшению:

1. Увеличение количества проводимых экспериментов (метод грубой силы).
2. Сглаживание рядов  $M(k)$  и  $D(k)$  при помощи цифровых фильтров.
3. Экспериментальное исследование зависимостей  $M$  и  $D$  от  $k$  с определением класса функций для их аппроксимации и аппроксимация рядов этими функциями путем подбора параметров.

Самым перспективным нам представляется последний подход, который, однако, требует дополнительного времени на исследование.

Следует отметить, что и само значение остаточной дисперсии, как предел интегрирования в уравнении 4, также является источником шума, причина которого кроется в дефекте алгоритма кластеризации, направленного на поиск локального, а не глобального минимума остаточной дисперсии, за счет чего остаточная дисперсия "не выжимается на все 100%", и эта "недожатая" дисперсия порождает дополнительный разброс величины критерия как в исходных данных, так и в статистических экспериментах.

## **Неустойчивость классификации как проявление межкластерных связей**

Если в монографии [4: 94] интегральный показатель устойчивости классификации предлагалось использовать как критерий выбора оптимального количества кластеров, то в настоящей работе эта ниша занята показателем значимости гипотезы однокластерности. Но это не означает, что исследование устойчивости утратило необходимость. Напротив, определилась задача, в решении которой результаты измерений устойчивости (а правильнее было бы сказать - неустойчивости) оказываются применимы напрямую.

Эта задача связана с преодолением недостатка выбранного в данной работе метода кластеризации ( $k$ -средних). Дело в том, что метод  $k$ -средних накладывает определенные ограничения на форму выделяемых кластеров, источником которых (ограничений) является критерий оптимальности искомой структуры в виде минимума внутрикластерного разброса. Поскольку этот разброс вычисляется по расстояниям от центра кластера, до всех объектов, входящих в этот кластер, то в результате форма выделяемых кластеров получается близкой к сферической. Но в тех случаях, когда прообразы кластеров в признаковом пространстве оказываются вытянутыми или тороидальными (для циклически протекающих процессов), метод  $k$ -средних, в лучшем случае, выдаст цепочку следующих друг за другом шарообразных кластеров.

Восстановление исходной формы (и количества) кластеров, искаженных описанным недостатком алгоритма, и является той задачей, которая в данной работе возложена на описательную статистику неустойчивости кластерной структуры. Показатель неустойчивости определяется как доля объектов, перебегающих (в среднем) между каждой парой кластеров, и представляется графически в виде отрезка, соединяющего центры кластеров. Ширина отрезка пропорциональна показателю неустойчивости. Кластеры, соединенные самыми широкими полосами неустойчивости, являются первыми кандидатами на объединение в один класс. Правомочность такого объединения требует подтверждения независимыми методами, а потому является только гипотетическим.

В заключение авторы выражают благодарность П.С.Ростовцеву за многочисленные полезные обсуждения и выдвинутую им гипотезу о квантованном характере реальных измерений как причине появления "слипшихся точек".

### **Литература**

1. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности: Справочное издание. / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; Под ред. С.А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989: 607 с., ил.
2. StatSoft, Inc. (2001). Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
3. Ростовцев П.С. Определение сложности структуры агрегирования данных на основе статистических критериев. // Алгоритмы анализа данных социально-экономических исследований. Под ред. Б.Г. Миркина. Новосибирск, 1982: 105-128.
4. Математические методы в археологических реконструкциях.. Отв. ред. А.П. Деревянко, Ю.П. Холушкин. Новосибирск, 1995: 86-102.

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

## Статистический анализ технологических индексов мустьерских индустрий Кавказа

### 1. Структурный анализ данных

Для понимания и установления природы и характера различий палеолитических комплексов большое значение имеет исследование структурных характеристик археологических данных.

Задачей настоящей работы является рассмотрение некоторых вопросов, связанных с применением структурного подхода к анализу технологических индексов, разработанных в свое время Ф. Бордом [Bordes, 1950: 19-34]. Как известно, Ф. Бордом первоначально было выведено четыре таких показателя или индекса: леваллуа, пластин, тонкой подправки или фасетирования, общей подправки. По мнению ряда ученых, эти индексы позволяли вскрывать "нередко едва уловимые различия между любыми сравниваемыми мустьерскими комплексами" и это открывало путь к серьезным научным выводам и обобщениям [Любин, 1965: 49]. Такие заключения были достаточно правомерными, поскольку речь шла о показателях, носивших универсальный характер.

Будучи средством объективной документации археологических наблюдений, подобные частоты в определенной мере отражают структуру совокупности. Однако при простом сравнении индексов они не позволяют провести четкие границы подобных различий. Так, по Ф. Борду, нормально индустрия обработки леваллуа должна иметь от 20 до 40% заготовок типа леваллуа. При IL меньше 20% (от 20 до 5%) техника леваллуа существует, но не преобладает. При IL меньше 5% предметы, выполненные в технике леваллуа, могут быть случайного происхождения: где-либо подобраны и затем повторно использованы [Любин, 1965: 47]. При характеристике индустрий по признаку подправки ударных площадок Ф. Борд предложил расчленить все индустрии на фасетированные и нефасетированные категории. К фасетированным он отнес индустрии, у которых IF large превышает 45%, а IF strict превышает 30% [Bordes, 1954: 459].

Для исследования технологических индексов мустьерских комплексов Кавказа также привлекались данные, которые удалось обнаружить в археологических и публикациях. Эти данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технологические индексы мустьерских комплексов Кавказа (по материалам публикаций).

№ п/п	Археологические памятники	Технологические индексы				
		IL	IL <sub>у</sub>	IF	IF <sub>а</sub>	IL <sub>ам</sub>
1	Кударо I	62.2	53.5	67.7	37.2	74.4
2	Кударо III	55.5		60.0	39.3	28.8
3	Цонская пещера	64.2	34.1			64.2
4	Бронзовая I сл.	17.3	6.9	28.2	23.5	10.4
5	Бронзовая II сл.	8.6	6.3	24.4	20.6	6.8
6	Бронзовая III сл.	12.2	7.2	30.5	24.4	12.2
7	Бронзовая IV сл.	10.3	9.0	29.6	24.4	9.7
8	Бронзовая V сл.	19.3	7.5	28.2	26.9	14.6
9	Каркустакау	41.6	44.6	74.3	43.8	30.8
10	Тамарашени	30.8	38.8	71.0	41.3	
11	Монашеская	23.0		58.1	33.8	21.4
12	Губский Навес	20.7				16.0
13	Таглар 2 сл.	51.0		69.9	27.5	36.0
14	Таглар 3 сл.	51.3		73.1	29.7	33.1
15	Таглар 4а	53.1		73.6	34.4	43.7
16	Таглар 4б	52.6		62.8	31.4	39.0
17	Таглар 5	38.4		57.5	22.7	25.3
18	Таглар 6	38.4		60.8	33.3	30.7
19	Лусакерт В	25.4		53.0	34.0	22.4
20	Лусакерт CI	36.7		61.0	43.0	24.0
21	Лусакерт CII	15.0		18.0	10.5	13.0
22	Лусакерт D	3.7		18.0	7.0	13.0
23	Двойной Грот	17.0		25.5		21.2
24	Джручула I сл.	60.4		62.5	30.0	68.5
25	Джручула II сл.	36.3		38.8	18.8	41.2
26	Дашсалахлы	48.1	22.0	71.5	43.0	41.6
27	Ахштырская (в)	20.7	26.3	54.0	13.7	19.8
28	Ахштырская (низ)	22.9	25.8	64.4	22.2	21.1
29	Кусрети II	44.5		71.0	41.3	31.2

Предварительно проведем структурный анализ данных, приведенных в таблице 1.



Естественно считать хорошо структурированной таблицу, в которой не очень часто происходят скачки по величине значений соседних элементов. Для этого, в таблице целесообразно переставить строки и столбцы матриц так, чтобы расстояние между соседними строками и между соседними столбцами в сумме было небольшим. Благодаря такой перестановке, строки, соответствующие памятникам, упорядочиваются по близости распределений по артефактам. Как будет отмечено ниже, при этом рядом оказываются близкие по технологическим и типологическим показателям памятники. Таким образом обеспечивается сравнительно "плавный" переход от одного типа комплексов к другим. Аналогичная цель преследуется при перестановке столбцов-индексов. На основании этих соображений критерием качества упорядочения строк следует взять сумму расстояний между строками. Если отождествить строки матрицы с вершинами взвешенного графа, где вес ребра, соединяющего две вершины, совпадает с расстоянием между ними, то задача минимизации становится весьма похожей на общеизвестную "задачу коммивояжера" – поиск обхода вершин графа (гамильтонова контура) минимальной длины. Ее отличие лишь в том, что искомый путь не замкнут. Искусственное присоединение к графу "нулевой" вершины, равноудаленной от всех остальных, превращает указанную задачу в точности в задачу коммивояжера. В этом случае первая и последняя строки таблицы будут связаны фиктивной вершиной. Существующие методы решения задачи коммивояжера делятся на два класса:

1) методы, приводящие к полной оптимизации, но в худшем случае требующие полного перебора вариантов, и

2) локально-оптимальные методы, не всегда приводящие к оптимуму.

В данной работе предпочтение отдано методам, принадлежащим ко второму классу. Эти методы основаны на последовательном улучшении некоторого произвольно выбранного порядка обхода вершин. Алгоритм здесь состоит в том, что пара вершин меняются местами. В расчетах последовательно рассматриваются пары вершин и, если при смене их мест происходит уменьшение пути, они действительно меняются местами. Здесь использован метод "вставки", при котором из пути исключается некоторая вершина, которая вставляется между другими вершинами. Этот процесс перемещения происходит до тех пор, пока уменьшается длина контура. Проблема перестановки столбцов решается аналогично.

Выявление структуры таблицы технологических индексов мустьерских комплексов Кавказа также, как и для памятников Ближнего и Среднего Востока, производилась в 2 этапа. Первый этап состоял в упорядочении строк и столбцов таким образом, чтобы мало отличающиеся строки и столбцы оказались рядом. В результате такого упорядочения в данных стало меньше неоднородностей, частого чередования знаков элементов по строкам и столбцам. Изменен был порядок столбцов  $IF_{st} - IL_{ty} - ILam - IL - IF$  вместо  $IL - IL_{ty} - IF_{st} - ILam$ . В таком упорядочении осмысленным стал и порядок строк. Так в верхней части таблицы расположились индустриальные комплексы, являющиеся нефасетированными, непластинчатыми.

Это позволило осуществить второй этап, на котором на матрице были выделены 13 связанных областей (см. таблицу 2 и рис. 1). Как и раньше, линией обведены области, номера областей выделены жирными цифрами внутри областей. Для ориентации в расположении областей удобно воспользоваться схемой на рис. 1:

В таблице 3 представлены вклады областей в объяснение разброса элементов таблицы. В частности, наиболее существенными являются области 1, 3, 9, существенными 2, 5, 6, 12. В целом разбиение по таблице объясняет 88.8 % дисперсии. Среднеквадратичное отклонение по таблице = 19.1.

В верхней части таблицы 2 обнаружен ряд смежных областей, объясняющих связь нефасетированных нелеваллуазских индустрий с достаточно низкими технологическими показателями. Область 0, объясняющая 3.1% дисперсии (1.535 на элемент) указывает на связь комплексов СII и D пещеры Лусакерт I с самыми низкими показателями  $IF_{st}$  среди рассматриваемого круга памятников.

Область 1 характеризует связи низких показателей  $IL_{ty}$ ,  $IL$ ,  $ILam$ ,  $IL$  с упомянутыми выше комплексами Лусакерта и присоединившимися к ним комплексами I – IV слоев Бронзовой пещеры. Благодаря этому можно отнести все указанные индустрии к нефасетированным, непластинчатым, нелеваллуазским.

Область 2 имеет более высокие показатели  $IF_{st}$ ,  $IL_{ty}$ ,  $ILam$ ,  $IL$ . Показатель  $IF_{st}$  указывает на то, что подправка ударных площадок в слоях Бронзовой пещеры при всей ее ограниченности была почти исключительно тонкой [Любин, 1989: 43]. К этой области по показателям  $IF_{st}$ ,  $IL_{ty}$ ,  $ILam$ ,  $IL$  присоединились слои Ахштырской пещеры, а по показателям  $IF_{st}$ ,  $ILam$  5 слой пещеры Таглар.

Таблица 2. Распределение элементов по 13 областям.

	IFst	ILty	ILam	IL	IF
Лусакерт D	7.0		13.0	3.7	18.0
Лусакерт CII	10.5 0		13.0	15.0	18.0
Бронзовая Iсл.	20.6	6.3	6.8	8.6	24.4
Бронзовая IVсл.	24.4	9.0	9.7 1	10.3	29.6
Бронзовая III сл.	24.4	7.2	12.2	12.2	30.5
Бронзовая I сл.	23.5	6.9	10.4	17.3	28.2
Ахштырская(в)	13.7	26.3	19.8	20.7	54.0
Ахштырская(низ)	22.2	25.8	21.1 2	22.9	64.4
Таглар 5 сл.	22.7		25.3	38.4	57.5
Таглар 6 сл.	33.3		30.7	38.4	60.8
Тамарашени	41.3	38.8		30.8	71.0
Каркустакау	43.8	44.6	30.8	41.6	74.3 3
Кусрети II	41.3		31.2 4	44.5	71.0
Таглар 3сл.	29.7		33.1	51.3	73.1
Таглар 2сл.	27.5		36.0	51.0	69.9
Таглар 4б сл.	31.4		39.0	52.6	62.8
Кударо III	39.3		28.8	55.5 5	60.0
Лусакерт CI	43.0		24.0	36.7	61.0
Лусакерт B	34.0		22.4	25.4	53.0
Монашеская	33.8		21.4 6	23.0	58.1
Губский Навес			16.0	20.7	
Бронзовая Vсл.	26.9	7.5	14.6	19.3	28.2
Двойной Грот			21.2	17.0	25.5
Джручула II сл.	18.8		41.2	36.3 8	38.8
Кударо I	37.2 7	53.5	74.4	62.2	67.7
Джручула I сл.	30.0		68.5	60.4 9	62.5
Цонская пещера		34.1 10	64.2	64.2	
Таглар 4а сл.	34.4		43.7	53.1	73.6
Дашсалахлы	43.0	22.0 11	41.6	48.1	71.5 12

Таблица 3. Дисперсионный анализ 13 областей.

Область	Среднее	Ср. кв. откл.	Объем	Объясняет долю дисперсии (в %)	
				область	Элемент
0	8.750	2.475	2	3.1	1.535
1	9.620	3.104	15	21.5	1.434
2	22.829	4.189	21	6.8	0.323
3	65.880	6.996	10	21.9	2.193
4	36.512	5.273	24	0.2	0.007
5	55.312	3.956	8	7.6	0.956
6	22.271	6.560	17	6	0.354
7	28.667	9.272	3	0.3	0.085
8	38.767	2.450	3	0.1	0.036
9	63.070	6.507	10	18.1	1.815
10	34.100	0.000	1	0	0
11	38.800	9.355	6	0.2	0.037
12	72.550	1.485	2	6.5	3.235

Область 3, объясняющая 21.9% дисперсии (2.193 на элемент) указывает на связи слоев Ахштырской пещеры, 2-6 слоев пещеры Таглар, Тамарашени, Каркустакау и Кусрети с очень высокими показателями индекса фасетирования.

Область 9 включает в себя 10 элементов и объясняет 18.1 % дисперсии. Эта область характеризует связь Кударо I с первым слоем Джручулы по индексам ILam, IL, IF, Цонской пещеры по индексам ILam, IL, 4а слоем Таглара по IL. Как отмечал В.П.Любин, сущность индустрии Кударо I заключается в высоких показателях леваллуазской техники расщепления камня и пластинчатости заготовок с очень высокими показателями индексов фасетирования, леваллуа и пластинчатости [Любин, 1977: 38]. Оба этих показателя указывают на искусственную сортировку изделий. А очень высокий показатель индекса фасетирования,

располагающийся гораздо выше границ, разделяющих нефасетированные индустрии от фасетированных дополняет своеобразный облик индустрии Кударо I. Что касается технических показателей комплекса I слоя Джручулы, то они находят ближайшее соответствие в технических показателях Кударо I и Цоны.

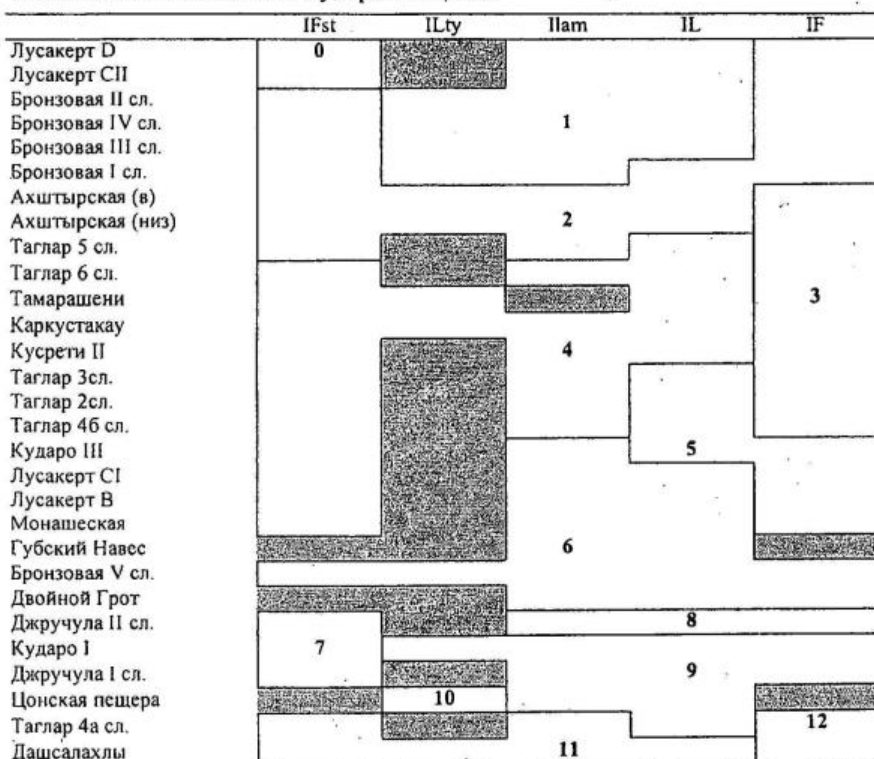


Рис. 1. Схема расположения 13 областей

Таблица 4. Распределение элементов по 10 областям.

	IFST	ILTY	Ilam	IL	IF
Лусакерт D	7.0		13.0	3.7	18.0
Лусакерт CII	10.5		13.0	15.0	18.0
Бронзовая IIsl.	20.6	6.3	6.8	8.6	24.4
Бронзовая IVsl.	24.4	9.0	9.7	10.3	29.6
Бронзовая IIIsl.	24.4	7.2	12.2	12.2	30.5
Бронзовая I sl.	23.5	6.9	10.4	17.3	28.2
Ахштырская (в)	13.7	26.3	19.8	20.7	54.0
Ахштырская (низ)	22.2	25.8	21.1	22.9	64.4
Таглар 5	22.7		25.3	38.4	57.5
Таглар 6	33.3		30.7	38.4	60.8
Тамарашени	41.3	38.8		30.8	71.0
Каркустакау	43.8	44.6	30.8	41.6	74.3
Кусрети II	41.3		31.2	44.5	71.0
Таглар 3 сл	29.7		33.1	51.3	73.1
Таглар 2 сл	27.5		36.0	51.0	69.9
Таглар 4 сл	31.4		39.0	52.6	62.8
Кударо III	39.3		28.8	55.5	60.0
Лусакерт CI	43.0		24.0	36.7	61.0
Лусакерт B	34.0		22.4	25.4	53.0
Монашеская	33.8		21.4	23.0	58.1
Губский Навес			16.0	20.7	
Бронзовая Vsl.	26.9	7.5	14.6	19.3	28.2
Двойной Грот			21.2	17.0	25.5
Джручула IIsl.	18.8		41.2	36.3	38.8
Кударо I	37.2	5	74.4	62.2	67.7
Джручула I sl.	30.0		68.5	60.4	62.5
Цонская пещера		34.1	64.2		
Таглар 4а	34.4		43.7	53.1	73.6
Дашсалахлы	43.0	22.0	41.6	48.1	71.5

Таблица 5. Дисперсионный анализ 10 областей.

Область	Среднее	Ср. кв. откл.	Объем	Объясняет долю дисперсии (в %)	
				область	Элемент
0	21.604	5.717	23	9	0.393
1	9.620	3.104	15	21.5	1.434
2	61.183	7.845	18	28.5	1.581
3	36.512	5.273	24	0.2	0.007
4	24.745	8.567	20	4.6	0.228
5	28.667	9.272	3	0.3	0.085
6	63.070	6.507	10	18.1	1.815
7	34.100	0.000	1	0	0
8	38.800	9.355	6	0.2	0.037
9	72.550	1.485	2	6.5	3.235

По мнению В.П.Любина совпадение значений технических индексов выражает сходный социально-экономический профиль поселений (стоянка, лагерь и т.д.) [Любин, 1977: 79]. Кроме того, эти памятники пространственно сопряжены, что позволило В.П.Любину рассматривать указанные комплексы в качестве территориально обособленной группы одновременных родственных индустрий [Любин, 1977: 93].

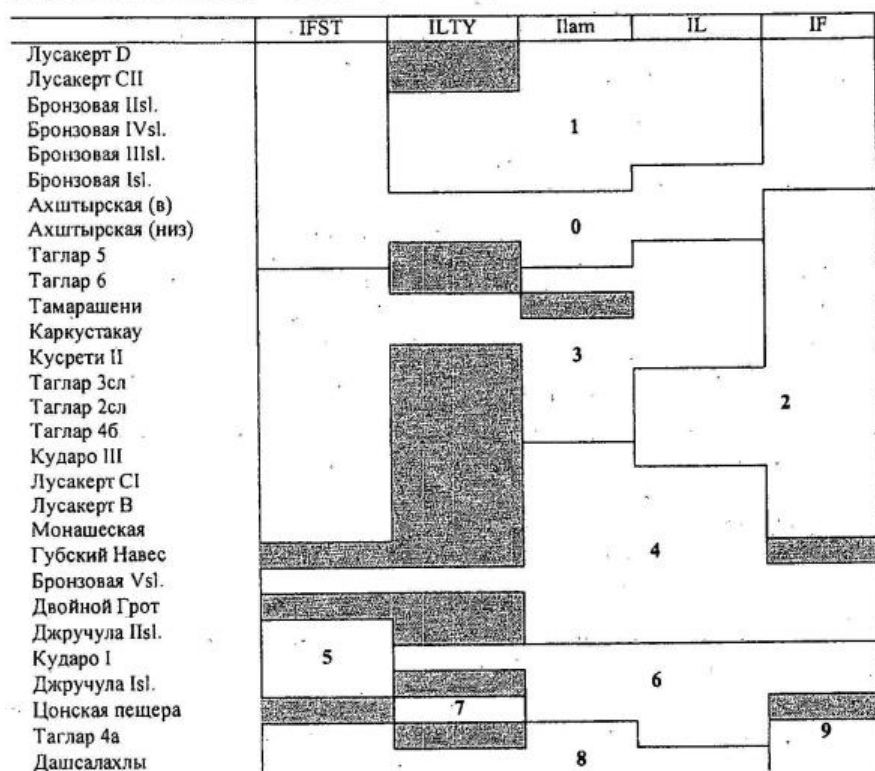


Рис. 2. Схема расположения 10 областей

Область 5 характеризует связь высоких показателей индекса леваллуа со 2, 3, 4б слоями пещеры Таглар и Кударо III, а также высоких уровней фасетирования с Кударо III, Монашеской пещеры, а так же леваллуа мустьерскими слоями B и CI пещеры Лусакерт I.

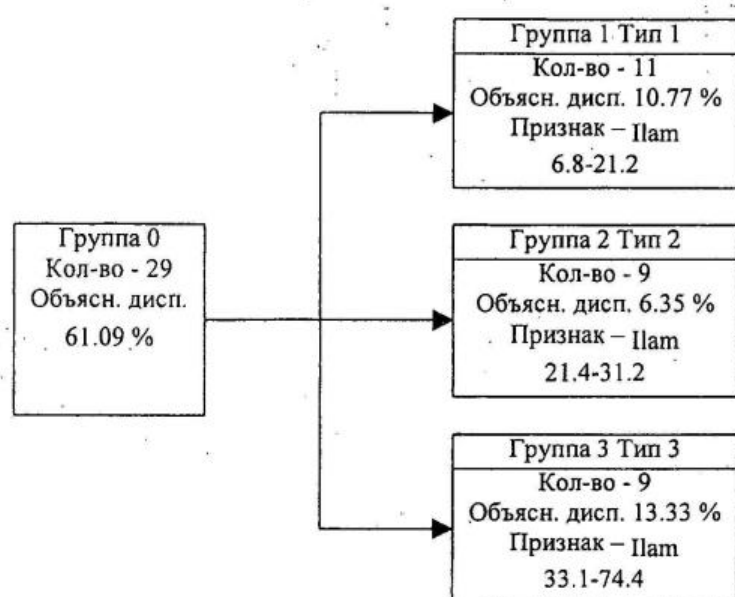
Область 12 указала на связи 4а слоя Таглар и Дашсалахлы с очень высокими показателями индекса фасетирования.

В дальнейшем была предпринята попытка сократить число выделяемых областей, объединив наименее информативные из них с более информативными. Результаты подобного частичного группирования представлены в таблице 4 и на рисунке 2. В ходе проведенного структурного анализа произошло объединение областей 0 и 2 в область 0, областей 3 и 5 в область 2, областей 6 и 8 в область 4. В таблице 5 представлены вклады областей в объяснение разброса элементов таблицы. В частности, наиболее существенными являются области 1, 3, 9, существенными 2, 5, 6, 12. В целом разбиение по таблице объясняет ту же долю дисперсии. Среднеквадратичное отклонение по таблице – то же.

Таким образом, уже на предварительной стадии анализа удалось выявить ряд структурных взаимосвязанных характеристик мустьерских памятников Кавказа.

Рис. 3. Типологическое дерево.





## 2. Типологический анализ технологических индексов

Типологией обычно называется логическое разбиение совокупности объектов на качественно различные группы объектов – типы. Построение типологий можно осуществлять чисто умозрительно, не имея наличия данных. Например, все артефакты можно разбить на односторонние и бифасиальные. Построение же типологий на основе эмпирических данных основывается на переменных, которыми эти данные описаны.

В соответствии с таким пониманием типологии в нашей работе рассматриваются множества из 5 и 3 целевых переменных, по которым оценивается качество группирования. Основная идея при этом заключена в рабочей формуле:

**Типология = Логика группирования + Цель группирования**

Целью группирования здесь является разделение совокупности объектов на классы, различающиеся по множеству "зависимых" переменных.

Оптимизация логики группирования состоит в максимизации меры связи между разбиением и совокупностью целевых переменных по множеству допустимых разбиений.

При этом в работе используются идеи, заложенные в методах кластерного анализа, основанного на дисперсионном анализе [Hartigan, 1975; Дюран, Одедл, 1977; Жамбю, 1988; Ростовцев, Костин, 1995]. Логика автоматического группирования имеет много общего с методами построения логических решающих правил [Лбов, 1981, 1983].

Построение таких типологий происходило в два этапа.

Первый этап – анализ – состоит в последовательном разбиении совокупности (группировании) объектов по признакам. Прежде всего, по каждому из независимых признаков производится оптимальная с точки зрения критерия группировка объектов, и "лучшая" среди этих группировок берется в качестве начального приближения типологии. При этом для каждого признака рассчитывается доля объясненной группировкой дисперсии целевых (зависимых) переменных, что и служит основанием выбора "лучшего" разбиения.

На следующем шаге выбирается "оптимальная" с точки зрения критерия пара – один из классов полученного разбиения и один из признаков, по значениям которого группируются объекты этого класса, и получается некоторая группировка. На последующих шагах процедура повторяется.

Процесс идет до тех пор, пока исследователь не решит, что полученный результат удовлетворяет его по полноте описания связи систем переменных, либо дерево группирования достигает заранее заданного числа его вершин. Заранее, перед началом группирования, задается параметр ветвления – число групп, получаемых на шаге группирования по отдельной переменной. В нашем примере параметр ветвления задан равным двум – на каждом шаге группирования разбиваемая группа делится на две части.

Типологический анализ данных по технологическим индексам мустьерских комплексов

Кавказа выявил три типологические группы, образовавшиеся на основании различий технологического индекса  $IL_{am}$ . Каждая группа представляет определенный тип объектов. Типологическое дерево представлено на рис.3.

В первую группу вошли археологических 12 комплексов, для которых значения признака  $IL_{am}$  не превышают 21.2: Бронзовая  $II_{сл.}$ , Бронзовая  $IV_{сл.}$ , Бронзовая  $I_{сл.}$ , Бронзовая  $III_{сл.}$ , Лусакерт  $СII$ , Лусакерт  $D$ , Бронзовая  $V_{сл.}$ , Губский Навес, Ахштырская (в), Ахштырская (низ), Двойной Грот. Касаясь характеристики образовавшегося типа можно отметить, что в ее состав вошли комплексы относимые к зубчатому мустье. Это в первую очередь слои Бронзовой пещеры, относимые Д.М.Тушабрамишвили к нелеваллуазским, нефасетированным, особенностью которых является сосуществование в большом количестве типичных мустьерских форм с зубчато-выемчатыми изделиями (Любин, 1989:43). К генетически единому мустье зубчатому, отличающемуся леваллуазской техникой расщепления и пластинчатостью отнесена была Е.А.Векиловой Ахштырская пещера (Векилова, 1973:46-53). В эту же группу вошел Лусакерт  $СII$ , рассматриваемый Б.Г. Ерицаном как тейяко-зубчатый комплекс и слой Лусакерт  $D$ , рассматриваемый этим исследователем как мустье с ашельской традицией. Для последнего комплекса характерны тейякские острия и зубчато-выемчатые формы (Ерицан, 1975: 42-50). В эту же группу вошел Губский навес, помещаемый В.П. Любиным в группу мустье типичного, с достаточно высоким процентом зубчато-выемчатых форм. И, наконец, в группу попал Двойной грот, индустрия которого является нелеваллуазской, нефасетированной и генетически связанной с мустьерскими индустриями других пещер Кавказа (Бронзовой, Бизоньей) [Любин, 1989: 50].

Во второй оказалось 9 памятников, для которых значения этого индекса колеблются в пределах от 21.4 до 31.2. В эту группу вошли памятники цхинвальской группы: Каркустакау, Кусрети  $II$ , Тамарашени, которые рассматриваются В.П.Любиным в качестве своеобразного варианта мустье типичного, хорошо развитым леваллуазским расщеплением камня. Сюда же вошли комплексы слоев  $B$  и  $CI$  Лусакерт, относимые Б.Г. Ерицаном к мустье леваллуазскому, фасетированному, пластинчатому [Ерицан, 1975]. К мустье типичному, аномально пластинчатому относится Монашеская пещера. Попадание в группу комплекса Кударо  $III$ , относимой к кударской культуре связано, по-видимому, с тем, что нами технические показатели рассматривались обобщенно. При этом следует отметить высказанное В.П. Любиным предположение о том, что 3 слой этого комплекса имеет господствующие формы, характерные для цхинвальской культуры [Любин, 1989: 35]. Наконец, в рассматриваемую группу вошли комплексы 5-6 слоев пещеры Таглар.

Наконец, в состав третьей типологической группы попали мустьерские археологические памятники кавказского региона, у которых значения признака оказались не меньшими, чем 33.1: Таглар 3 сл., Таглар 2 сл., Таглар 4б сл., Джручула  $II$  сл., Дашсалахлы, Таглар 4а сл., Цонская пещера, Джручула  $I$  сл., Кударо  $I$ . Все указанные комплексы относятся к мустье типичному, пластинчатому, фасетированному, фации леваллуа.

Таким образом в результате проведения типологического кластерного анализа были выявлены структуры, в значительной мере подтверждающие заключения, сделанные на основе интуитивного подхода исследователей палеолита Кавказа.

### 3. Заполнение недостающих значений, факторный и иерархический кластерный анализ

Вернемся вновь к исследованию исходных данных о технологических индексах мустьерских комплексов Кавказа, представленных в таблице 1. В таблице оказались не заполненными 22 ячейки, т.е. только 15.1 % от их общего числа. Ячейки с пропущенными значениями имеются в четырех столбцах и сосредоточены преимущественно в столбце  $IL_{ty}$ , в котором имеются данные только по 13 археологическим комплексам. В частности, для индексов недостающие значения размещены так:

$IL$  – нет пропущенных значений,

$IL_{ty}$  – 17 ячеек,

$IF$  – 2 ячейки,

$IF_{st}$  – 2 ячейки;

$IL_{am}$  – 1 ячейка.

Так как все ячейки (и с пропущенными значениями в том числе) должны фиксировать и соответственно отражать обобщенные свойства археологических комплексов в качестве технологических индексов, то реальная неполнота данных оказывается существенно выше: Только для 10 археологических комплексов имеются данные по всем технологическим

индексам, для остальных 19 археологических объектов (или 66.5 % от общего числа) данных не хватает. Эта доля более чем в 4 раза превосходит общую незаполненность таблицы индексов.

В отличие от предыдущего случая (анализа технологических индексов мустьерских комплексов Ближнего и Среднего Востока) здесь для последующей обработки данных нет нужды исключать из дальнейшей обработки информацию по отдельным археологическим комплексам, так как для каждого памятника данные не менее чем по двум индексам имеются. Поэтому можно было бы двигаться дальше в одном из двух направлений:

- рассматривать в дальнейшей обработке все археологические комплексы, применяя для этой цели методы и средства, допускающие использование табличной информации с пропущенными данными;
- сначала восстановить недостающие данные и приступить к дальнейшей обработке памятников по восстановленным данным.

В настоящем исследовании были использованы оба пути.

Для восстановления недостающих данных применялись стандартные математические инструменты. В результате с помощью линейной множественной регрессии были получены следующие данные (Таблица 6).

Таблица 6. Восстановленные данные по технологическим индексам мустьерских комплексов Кавказа.

№ п/п	Археологические памятники	Технологические индексы				
		IL	IL <sub>cy</sub>	IF	IF <sub>я</sub>	ILam
1	Кударо I	62.2	53.5	67.7	37.2	74.4
2	Кударо III	55.5	30.9	60.0	39.3	28.8
3	Цонская пещера	64.2	34.1	63.1	31.2	64.2
4	Бронзовая I сл.	17.3	6.9	28.2	23.5	10.4
5	Бронзовая II сл.	8.6	6.3	24.4	20.6	6.8
6	Бронзовая III сл.	12.2	7.2	30.5	24.4	12.2
7	Бронзовая IV сл.	10.3	9.0	29.6	24.4	9.7
8	Бронзовая V сл.	19.3	7.5	28.2	26.9	14.6
9	Каркустакау	41.6	44.6	74.3	43.8	30.8
10	Тамарашени	30.8	38.8	71.0	41.3	18.6
11	Монашеская	23.0	18.6	58.1	33.8	21.4
12	Губский Навес	20.7	-0.9	37.9	38.0	16.0
13	Таглар 2 сл.	51.0	40.9	69.9	27.5	36.0
14	Таглар 3 сл.	51.3	42.3	73.1	29.7	33.1
15	Таглар 4а сл.	53.1	42.2	73.6	34.4	43.7
16	Таглар 4б сл.	52.6	32.8	62.8	31.4	39.0
17	Таглар 5 сл.	38.4	35.0	57.5	22.7	25.3
18	Таглар 6 сл.	38.4	27.9	60.8	33.3	30.7
19	Лусакерт В	25.4	20.1	53.0	34.0	22.4
20	Лусакерт СI	36.7	22.8	61.0	43.0	24.0
21	Лусакерт СII	15.0	-5.2	18.0	10.5	13.0
22	Лусакерт D	3.7	0.2	18.0	7.0	13.0
23	Двойной Грот	17.0	5.9	25.5	23.8	21.2
24	Джручула I сл.	60.4	38.7	62.5	30.0	68.5
25	Джручула II сл.	36.3	15.3	38.8	18.8	41.2
26	Дашсалахлы	48.1	22.0	71.5	43.0	41.6
27	Ахштырская (в)	20.7	26.3	54.0	13.7	19.8
28	Ахштырская (низ)	22.9	25.8	64.4	22.2	21.1
29	Кусрети II	44.5	42.4	71.0	41.3	31.2

Для выявления взаимосвязи между технологическими индексами вначале были просчитаны по исходным и восстановленным данным методами множественной линейной регрессии данные коэффициенты корреляции Пирсона, отражающие отражающие силу линейных связей между индексами для исследуемого множества археологических объектов (Таблица 7).

Таблица 7. Матрицы коэффициентов корреляции Пирсона для исходных и восстановленных данных

Индексы	Исходные данные					Восстановленные данные				
	IL	IL <sub>cy</sub>	IF	IF <sub>я</sub>	ILam	IL	IL <sub>cy</sub>	IF	IF <sub>я</sub>	ILam
IL	1.000					1.000				
IL <sub>cy</sub>	0.795	1.000				0.840	1.000			
IF	0.818	0.877	1.000			0.809	0.917	1.000		
IF <sub>я</sub>	0.622	0.617	0.742	1.000		0.582	0.566	0.707	1.000	
ILam	0.880	0.829	0.642	0.448	1.000	0.877	0.694	0.603	0.366	1.000

Приведенная ниже матрица коэффициентов корреляции Спирмена (см. таблицу 8) показала еще большую связь индексов ILam и IL и подтвердила тесную положительную связь индексов

$IL_{ty}$  и  $IL_{am}$ . В матрице фиксируется также, с одной стороны, существенная связь индексов  $IL_{ty}$  и  $IF$ ,  $IF$  и  $IL$ ,  $IL_{ty}$  и  $IL$ ,  $IL_{ty}$  и  $IL$  и слабая связь индексов  $IL_{am}$  и  $IL_{ty}$  с индексом  $IF_{st}$  с другой.

Таблица 8. Матрицы коэффициентов корреляции Спирмена для исходных и восстановленных данных

Индексы	Исходные данные					Восстановленные данные				
	$IL$	$IL_{ty}$	$IF$	$IF_{st}$	$IL_{am}$	$IL$	$IL_{ty}$	$IF$	$IF_{st}$	$IL_{am}$
$IL$	1.000					1.000				
$IL_{ty}$	0.818	1.000				0.829	1.000			
$IF$	0.806	0.829	1.000			0.807	0.892	1.000		
$IF_{st}$	0.621	0.492	0.726	1.000		0.595	0.547	0.696	1.000	
$IL_{am}$	0.924	0.864	0.773	0.552	1.000	0.919	0.721	0.722	0.459	1.000

Таким образом, как и в предшествующем аналогичном исследовании археологических комплексов Ближнего и Среднего Востока, предварительный анализ взаимосвязей индексов по достаточно близким значениям коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена дает основания считать, что связи между некоторыми индексами археологических комплексов Кавказа являются довольно тесными (в первую очередь между индексом  $IL$  и остальными) и, следовательно, есть смысл провести факторный анализ для выявления факторов, объясняющих корреляционные связи признаков (свойств) изучаемых археологических комплексов, которые представлены в исходной таблице, и для разбиения совокупности археологических объектов на классификационные группы.

Таблица 9. Матрицы факторных нагрузок для однофакторной и двухфакторной модели

Памятники	Однофакторная модель (фактор)	Двухфакторная модель	
		Фактор 1	Фактор 2
1	2	3	4
Кударо I	1.797	2.319	0.005
Кударо III	0.739	0.166	0.963
Цонская пещера	1.233	1.992	-0.486
Бронзовая I сл.	-1.086	-0.982	-0.516
Бронзовая II сл.	-1.365	-1.186	-0.706
Бронзовая III сл.	-1.084	-1.057	-0.420
Бронзовая IV сл.	-1.126	-1.164	-0.355
Бронзовая V сл.	-0.931	-0.921	-0.346
Каркустакау	1.043	-0.056	1.714
Тамарашени	0.563	-0.696	1.739
Монашеская	-0.119	-0.721	0.692
Губский Навес	-0.685	-1.397	0.626
Таглар 2 сл.	0.814	0.947	0.129
Таглар 3 сл.	0.886	0.779	0.446
Таглар 4а сл.	1.138	1.002	0.572
Таглар 4б сл.	0.737	0.819	0.164
Таглар 5 сл.	0.167	0.409	-0.236
Таглар 6	0.375	0.080	0.494
Лусакерт В	-0.110	-0.625	0.589
Лусакерт СI	0.380	-0.658	1.404
Лусакерт СII	-1.645	-0.566	-1.905
Лусакерт D	-1.788	-0.593	-2.099
Двойной Грот	-0.999	-0.628	-0.809
Джручула I сл.	1.273	2.172	-0.643
Джручула II сл.	-0.268	0.829	-1.435
Дашсалахлы	0.880	0.209	1.133
Ахштырская (в)	-0.494	0.093	-0.894
Ахштырская (низ)	-0.160	-0.162	-0.055
Кусрети II	0.966	0.092	1.412

Иерархический кластерный анализ с евклидовой метрикой на основе однофакторной модели данных, проведенный на основании этих значений, позволил наметить ориентировочные варианты группирования. В результате были выделены три неравные группы археологических комплексов. Первую группу составили 8 археологических комплексов, вторую – 6, третью – 15.

Дерево кластеризации на основе однофакторной модели данных приведено на рисунке 4 (см. ниже). Номера археологических комплексов на рисунке соответствуют их номерам в исходной таблице.

В первую группу попали следующие археологические комплексы Лусакерт СII, Лусакерт D, Бронзовая I сл., Бронзовая III сл., Бронзовая IV сл., Двойной грот, Бронзовая V сл., Бронзовая II сл.; во вторую Монашеская, Лусакерт В, Ахштырская (низ), Джручула II сл., Губский Навес, Ахштырская (в); в третью Кударо III, Таглар 4б, Таглар 3 сл., Дашсалахлы, Таглар 2 сл., Каркустакау, Кусрети II, Цонская пещера, Джручула I сл., Таглар 4а, Таглар 6, Лусакерт CI, Тамарашени, Таглар 5, Кударо I.



В связи с тем, что разделение по классам памятников Ближнего и Среднего Востока было построено не по одному, а по двум факторам, то имело бы смысл исследовать и подобное разделение для памятников Кавказа. Кроме того, целесообразно сопоставить распределение по группам по однофакторной и двухфакторной моделям данных по этому региону [Деревянко, Ю.П.Холюшкин, Ростовцев, Воронин, 1999].

В соответствии с выбранными компонентами и вращением факторных нагрузок был проведен последующий факторный анализ, кластерный анализ и проверка устойчивости по той же технологии, что применялась для исследования памятников Ближнего и Среднего Востока.

Иерархический кластерный анализ, проведенный на основании значений факторных нагрузок по двухфакторной модели данных, позволил выделить также три неравных по объему кластера и показал примерно то же количественное распределение по группам, что и однофакторная модель. В первый кластер вошли 4 археологических комплекса, во второй – 16, в третий – 9. Однако состав кластеров по обеим моделям заметно различается.

В первую группу попали четыре археологических комплекса: Цонская пещера, Джручула I сл., Кударо I, Джручула II сл.;

во вторую – 16: Таглар 2 сл., Таглар 46 сл., Таглар 3 сл., Таглар 4а сл., Таглар 5 сл., Ахштырская (низ), Монашеская, Лусакерт В, Губский Навес, Кударо III, Дашсалахлы, Таглар 6 сл., Каркустакау, Кусрети II, Тамарашени, Лусакерт CI;

В третью – 9: Бронзовая I сл., Бронзовая III сл., Бронзовая V сл., Бронзовая IV сл., Бронзовая II сл., Двойной Грот, Ахштырская (в), Лусакерт CII, Лусакерт D.

Состав групп по однофакторной и двухфакторной моделям указывается в том же порядке, в котором он приводится на деревьях кластеризации. Дерево кластеризации на основе двухфакторной модели данных приведено на рисунке 5 (см. ниже). Как и в предыдущем случае (для однофакторной модели), номера археологических комплексов на рисунке соответствуют их номерам в исходной таблице.

Распределение археологических объектов по кластерам на основе двухфакторной модели наглядно представлено на рисунке 6. Кластеры имеют определенную пространственную ориентацию (размещение) в квадрате, образованном осями повернутых факторов.

Тем не менее эксперименты подтвердили высокую устойчивость ядра кластерной структуры группы зубчатых индустрий, хотя и выявили высокую степень неустойчивости в двух остальных.

Анализ группирования комплексов по типологической, однофакторной и двухфакторной модели показал, что ядро в группе зубчатых индустриальных комплексов составили комплексы цуцхватской группы (Бронзовая IIсл., Бронзовая IVсл., Бронзовая Iсл., Бронзовая IIIсл., Бронзовая Vсл.), генетически, связанный с мустьерскими индустриями других цуцхватских пещер Двойной Грот [Любин, 1989: 50], а так же Лусакерт CII и Лусакерт D. Верхний комплекс Ахштырской пещеры лишь в случае с однофакторной моделью переходил в другую группу.

В другой группе высокую степень устойчивости проявили комплексы технологических признаков Кударо I, Цонской пещеры, Джручулы I. Комплекс Джручулы II также в случае с однофакторной моделью переходил в другую группу.

Наконец, в третьей группе лишь комплекс Монашеской пещеры и Лусакерт В ни разу не переходили в другие группы.

Все остальные комплексы групп отличались высокой степенью неустойчивости.

После этого нами был проведен повторный типологический анализ данных по технологическим индексам мустьерских комплексов Кавказа с восстановленными данными, который также выявил три типологические группы, образовавшиеся на основании различий технологического индекса IL. Каждая группа представляет определенный тип объектов (Рис. 7). В первую группу вошли археологических 11 комплексов, для которых значения признака IL находятся в пределах 3.70 - 20.70: Бронзовая IIсл., Бронзовая IVсл., Бронзовая Iсл., Бронзовая IIIсл., Лусакерт CII, Лусакерт D, Бронзовая Vсл., Губский Навес, Ахштырская (в), Двойной Грот. Во второй оказалось 16 памятников, для которых значения этого индекса колеблются в пределах от 22.90 до 55.50. В эту группу вошли Ахштырская пещера (низ), Кударо III, Каркустакау, Кусрети II, Тамарашени, Монашеская пещера, комплексы слоев В и CI Лусакерт, Дашсалахлы, Таглар 2 сл., Таглар 3 сл., Таглар 4а сл., Таглар 46 сл., Таглар 5 сл., Таглар 6 сл., Джручула II сл.

Наконец, в состав третьей типологической группы попали мустьерские археологические памятники кавказского региона, у которых значения признака IL оказались в пределах 60,4 – 64,2: Цонская пещера, Джручула I сл., Кударо I.

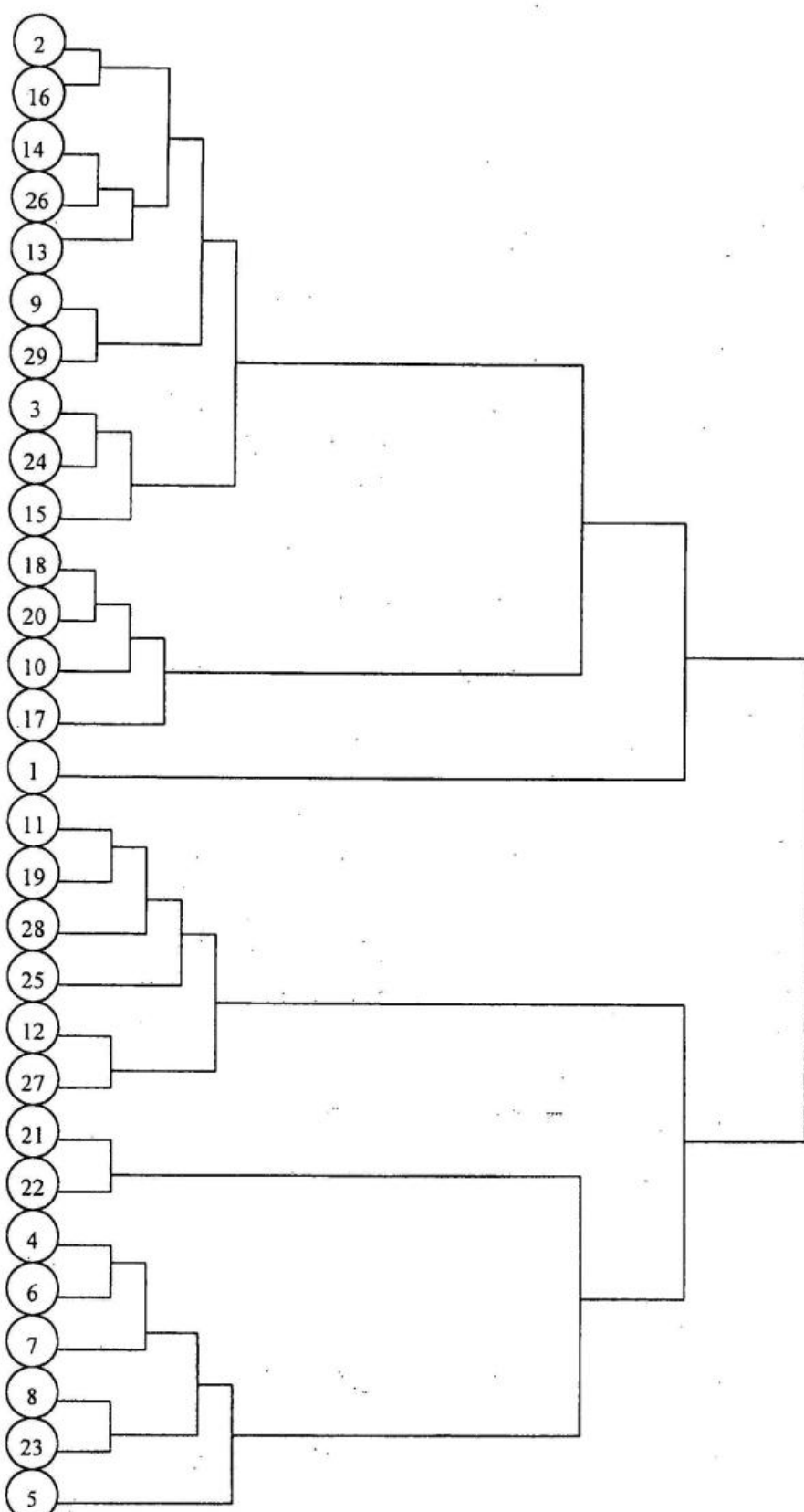


Рис. 4. Кластерный анализ по одному фактору.

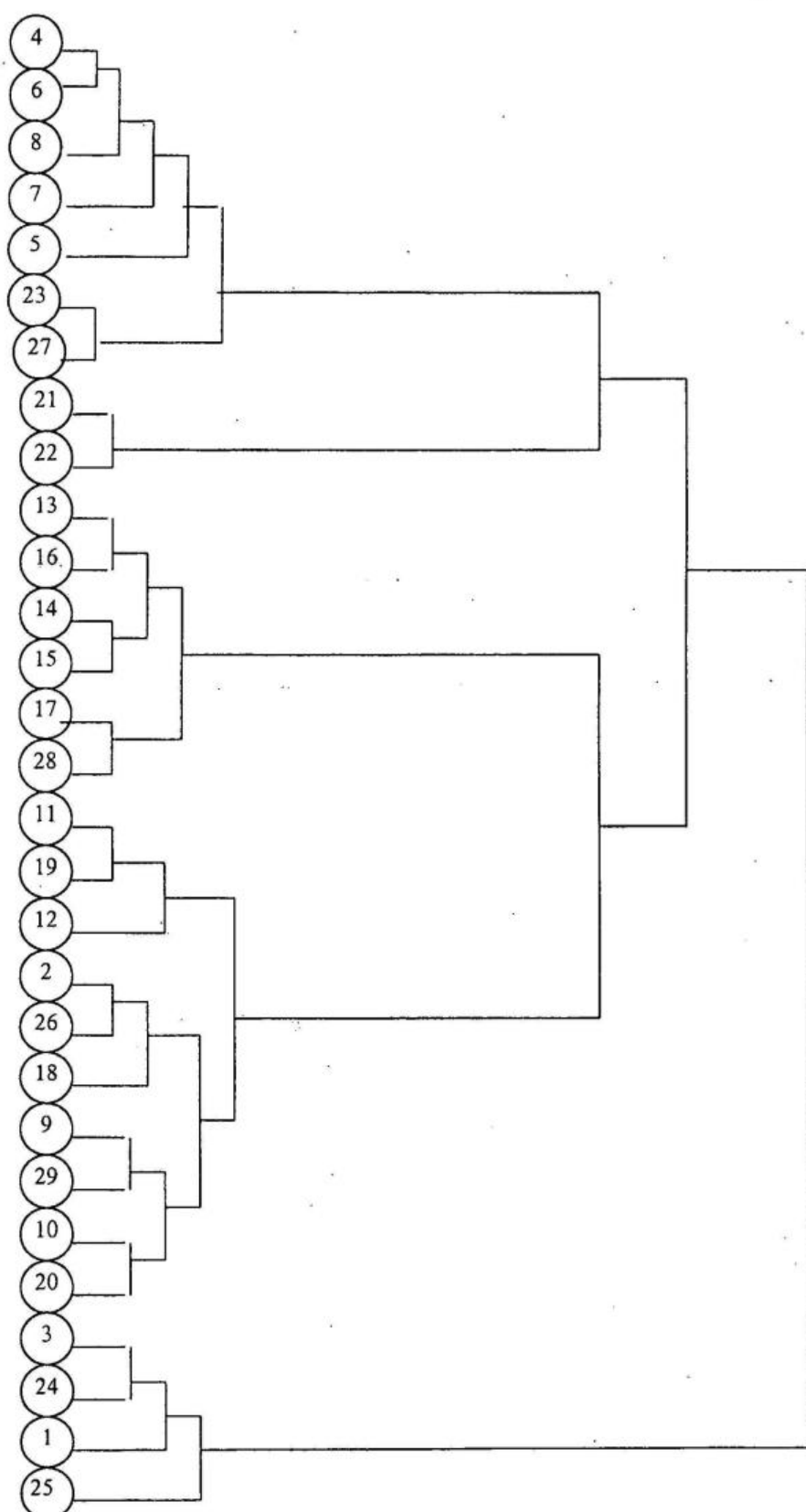


Рис. 5. Иерархический кластерный анализ по двум факторам.

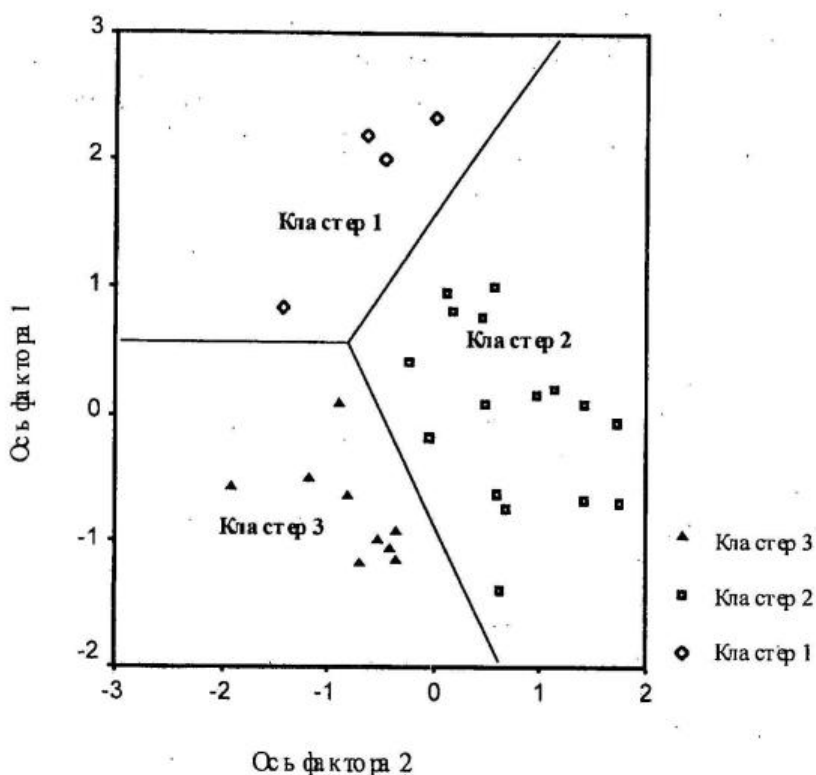


Рис. 6. Иерархический кластерный анализ по двухфакторной модели

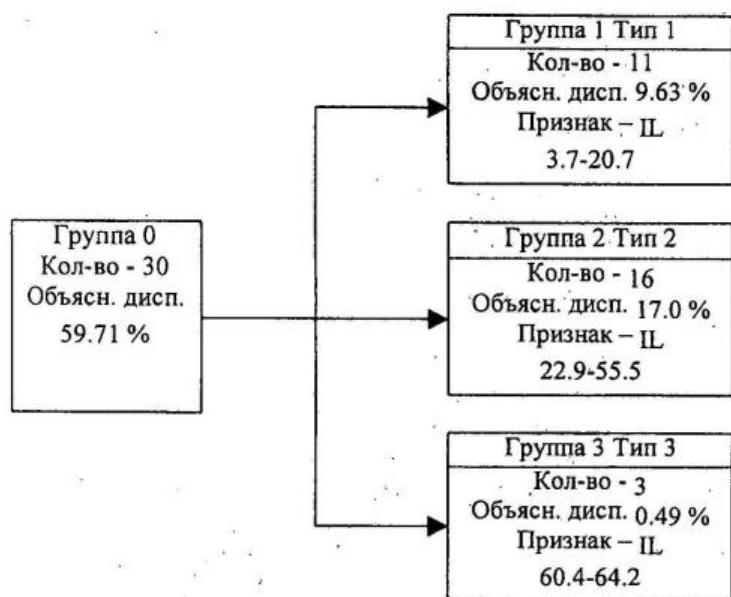


Рис. 7. Типологическое дерево с восстановленными значениями

Анализ группирования комплексов по типологической модели с пропущенными и восстановленными значениями показал, что наиболее устойчивой группой оказалась первая группа, ядро в которой составили комплексы цуцхватской группы (Бронзовая IIсл, Бронзовая Iусл, Бронзовая Iсл., Бронзовая IIIсл, Бронзовая Vсл.) (таблица 10).



Таблица 10 Анализ соотношения типологии с пропущенными и восстановленными значениями

Комплексы	Turpmis	Turpremis	Примечание:
Бронзовая I сл.	1	1	Turpmis – типология с пропущенными значениями Turpremis- с восстановленными значениями
Бронзовая II сл.	1	1	
Бронзовая III сл.	1	1	
Бронзовая IV сл.	1	1	
Бронзовая V сл.	1	1	
Губский Навес	1	1	
Лусакерт CII	1	1	
Лусакерт D	1	1	
Двойной Грот	1	1	
Ахштырская (в)	1	1	
Двойной грот	1	1	
Ахштырская (низ)	1	2	
Кударо III	2	2	
Каркустакау	2	2	
Тамарашени	2	2	
Монашеская	2	2	
Таглар 5	2	2	
Таглар 6	2	2	
Лусакерт В	2	2	
Лусакерт CI	2	2	
Кусрети II	2	2	
Таглар 2 сл	3	2	
Таглар 3 сл	3	2	
Таглар 4а сл.	3	2	
Таглар 4б сл.	3	2	
Джручула II сл.	3	2	
Дашсалахлы	3	2	
Кударо I	3	3	
Цонская пещера	3	3	
Джручула I сл.	3	3	

Таблица 11. Анализ сопряженности результатов выделения типов с пропущенными значениями и восстановленными значениями

Типы с пропущенными значениями	Типы с восстановленными значениями			Всего
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	
Тип 1	11	1		12
Тип 2		9		9
Тип 3		6	3	9
Всего	11	16	3	30

Теперь следует проанализировать и сопоставить полученные результаты в форме таблиц сопряженности. Сопоставление разбиения комплексов на типы с пропущенными значениями и восстановленными значениями представлено в таблице 11.

Из таблицы видно, что все объекты распределились на три совокупности. Первую составляют все 11 комплексов в составе типа 1 с восстановленными значениями: Лусакерт CII, Лусакерт D, Бронзовая I сл., Бронзовая III сл., Бронзовая IV сл., Двойной грот, Бронзовая V сл., Бронзовая II сл., Ахштырская (в), Губский навес. Эти памятники составили большую часть (11 из 12) типа 1 с пропущенными значениями.

Вторую совокупность образует 9 объектов типа 2 с восстановленными значениями: Кударо III, Каркустакау, Тамарашени, Монашеская, Таглар 5сл., Таглар 6 сл., Лусакерт В, Лусакерт CI, Кусрети II.

Третью совокупность образует 3 объекта типа 3 с восстановленными значениями: Кударо I, Цонская пещера, Джручула I сл.

Это обстоятельство вызвало необходимость решения вопроса о том, а не случаен ли полученный результат? Не будет ли при повторном сборе данных выявлена совершенно иная

структура данных, структура взаимосвязи переменных? Различия в распределении археологических объектов и отсутствие алгоритмов проведения испытаний на устойчивость подобных распределений побудили нас использовать оригинальные компьютерные алгоритмы по кластеризации и проверке устойчивости разбиения объектов на группы.

#### 4. Устойчивость структуры данных

При выделении фаций и археологических культур всегда возникает проблема закономерности их выделения. Зачастую бывают трудности и при отнесении отдельных памятников в те или иные группы. То-есть перед добросовестным исследователем, ответственно относящимся как к научным, так и к практическим результатам, как правило стоит вопрос: "Не развалится ли выявленная структура при последующих исследованиях археологических комплексов и повторном анализе данных?". Данная задача едва ли может быть решена традиционными методами математической статистики из-за сложности алгоритмов поиска структур и взвешенности данных.

Так, при обработке взвешенных археологических данных вероятностные соотношения для Z-статистик зачастую не выполняются, их значимости вычисляются неверно. Кроме того, гипотеза о нормальном теоретическом распределении в группах может оказаться слишком жесткой. Поэтому в дополнение к классическим методам для оценки значимости отклонений мы применяем метод статистического моделирования – повторного генерирования данных (метод bootstrap), суть которого в следующем. Предполагается, что собранные данные репрезентативны, т.е. двумерные распределения для каждой изучаемой таблицы соответствуют (или почти соответствуют) распределению генеральной совокупности. При этом предположении, извлекая объекты из имеющейся совокупности и переписывая в генеральный массив данных, мы будем имитировать повторный сбор данных. Следуя методу bootstrap в каждом эксперименте, мы генерируем выборку, объем которой совпадает с исходными данными.

Сгенерированная выборка почти всегда будет иметь распределение, несколько отличающееся от распределения исходных данных. Это несовпадение объясняется тем, одна часть объектов повторится несколько раз, вторая будет присутствовать однократно, а третья – не встретится ни разу. Вследствие этого некоторое возмущение получают и статистики в анализируемых таблицах.

В настоящее время еще не накоплен опыт в определении, какой уровень стабильности/нестабильности удовлетворителен, а какой неудовлетворителен. Традиции в данной области археологической науки будут складываться в результате приобретения опыта обработки методами возвращения исходных данных.

Различия в распределении археологических объектов и отсутствие алгоритмов проведения испытаний на устойчивость подобных распределений побудили нас использовать оригинальные компьютерные алгоритмы по кластеризации и проверке устойчивости разбиения объектов на группы. Проведенные расчеты дали равномерное распределение объектов по кластерам. Так, в первый кластер попало 9 объектов, во второй и третий – по 10 объектов в каждый. Это распределение наглядно представлено на рисунке 8. Как и в предыдущем случае, кластеры пространственно размещены в квадрате, образованном осями повернутых факторов, занимая в нем примерно одинаковую площадь, но располагаясь в пределах этих площадей довольно неравномерно.

Кластер 1 включает объекты, для которых диапазоны значений повернутых факторов колеблются в следующих пределах:

по фактору 1 – от 0.40936 до 2.17193;

по фактору 2 – от -1.43523 до 0.57229.

Для объектов кластера 2 диапазоны значений повернутых факторов колеблются в пределах от -1.39702 до 0.20918 (по фактору 1) и от 0.49432 до 1.71443 (по фактору 2).

Диапазоны значений повернутых факторов для объектов кластера 3 составляют:

по фактору 1 – от -1.18586 до 0.09302;

по фактору 2 – от -1.90521 до -0.05515.

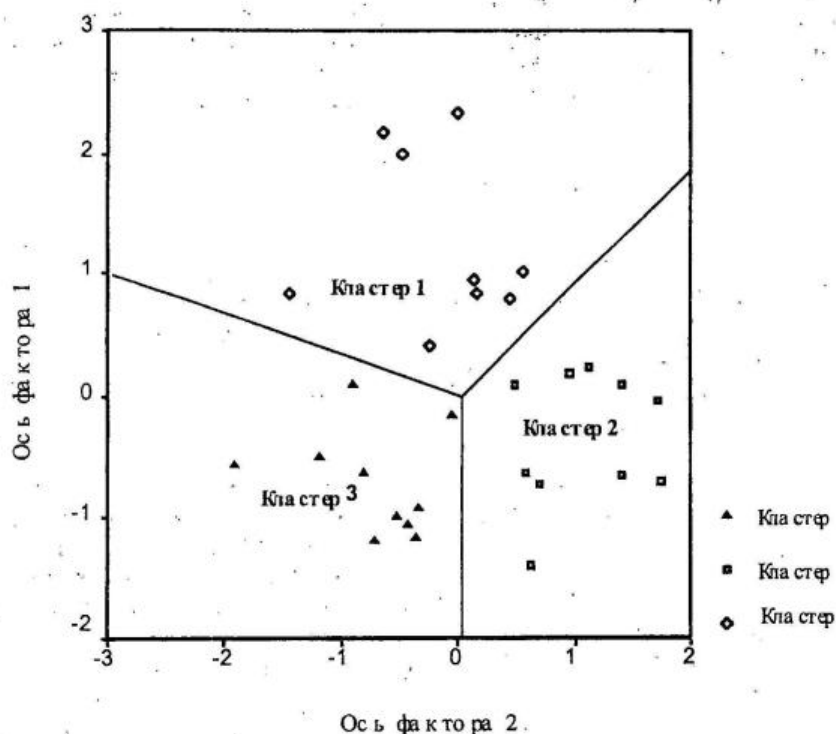


Рис. 8. Результаты кластерного анализа с проверкой устойчивости.

Таблица 12. Результаты испытаний на устойчивость кластерной структуры

Таблица 12. Результаты испытаний на устойчивость кластерной структуры					
Название объектов	Фактор 1	Фактор 2	Устойчивость (переход объектов в другие кластеры в испытаниях на устойчивость)		
			Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Кластер 1 (9 объектов)					
Джрочула II сл.	0.82866	-1.43523	85	0	15
Таглар 5	0.40936	-0.23588	88	3	9
Таглар 3 сл.	0.77925	0.44644	93	7	0
Таглар 4а	1.00215	0.57229	96	4	0
Таглар 4б	0.81873	0.16379	96	4	0
Таглар 2 сл	0.94657	0.12909	98	2	0
Кударо I	2.31888	0.00518	100	0	0
Цонская пещера	1.99181	-0.48558	100	0	0
Джрочула I сл.	2.17193	-0.64267	100	0	0
Кластер 2 (10 объектов)					
Губский Навес	-1.39702	0.62554	0	95	5
Таглар 6	0.08008	0.49432	1	99	0
Кударо III	0.16636	0.96261	0	100	0
Каркустакау	-0.05596	1.71443	0	100	0
Тамарашени	-0.69570	1.73900	0	100	0
Монашеская	-0.72066	0.69167	0	100	0
Лусакерт В	-0.62521	0.58941	0	100	0
Лусакерт СI	-0.65818	1.40396	0	100	0
Дашсалахлы	0.20918	1.13300	0	100	0
Кусрети II	0.09201	1.41187	0	100	0
Кластер 3 (10 объектов)					
Ахштырская (низ)	-0.16159	-0.05515	0	16	84
Ахштырская (в)	0.09302	-0.89375	1	0	99
Бронзовая I сл..	-0.98153	-0.51582	0	0	100
Бронзовая II сл..	-1.18586	-0.7059	0	0	100
Бронзовая III сл..	-1.05668	-0.41979	0	0	100
Бронзовая IV сл..	-1.16381	-0.35544	0	0	100
Бронзовая V сл..	-0.92055	-0.34595	0	0	100
Лусакерт СII	-0.56641	-1.90521	0	0	100
Лусакерт D	-0.59288	-2.09854	0	0	100
Двойной Грот	-0.62797	-0.8094	0	0	100

Устойчивость разбиения совокупности памятников на три кластера, показанная в проведенных испытаниях с помощью метода повторной выборки с возвращением в 100 экспериментах, характеризуется следующими данными (см. таблицу 12). Из кластера 1 шесть из девяти его объектов переходили в другие кластеры: Джручула II сл. (15 раз перескакивал в кластер 3), Таглар 5 (12 прецедентов, в том числе 3 раза переходил в кластер 2 и 9 раз – в кластер 3), Таглар 3 сл. (7 раз переходил в кластер 2), Таглар 4 и Таглар 4а (по 4 раза каждый переходили в кластер 2), Таглар 2 сл. (2 раза каждый переходил в кластер 2). Общая устойчивость кластера, показанная в испытаниях, составила 95.1 %. Из кластера 2 только два объекта переходили в другие кластеры: Губский Навес (5 раз в кластер 3) и Таглар 6 (1 раз в кластер 1). Эти результаты испытаний свидетельствуют о существенно более высокой устойчивости этого класса по сравнению с кластером 1 (99.4 %). В кластере 3, как и в кластере 2, из 10 объектов только два из них покидали свою группу: Ахштырская (низ) (16 переходил в кластер 2) и Ахштырская (в) (однажды переходил в кластер 1). Общая устойчивость кластера 3 тоже высокая – 98.3%. Общая устойчивость кластерной структуры в целом – 97.7 %. В этих испытаниях в кластер 1 из других кластеров переходили 2 объекта (один из кластера 2 и один из кластера 3). Соответственно в кластер 2 из других кластеров переходило шесть объектов (36 прецедентов), в том числе пять из кластера 1 (20 прецедентов) и один из кластера 3 (16 прецедентов). В кластер 3 из других кластеров переходило три объекта (29 прецедентов), в том числе два из кластера 1 (24 прецедентов) и один из кластера 2 (5 прецедентов).

Теперь следует проанализировать и сопоставить полученные результаты в форме таблиц сопряженности. Сопоставление разбиения памятников на группы с помощью однофакторной и двухфакторной моделей представлено в таблице 13.

Таблица 13. Анализ сопряженности результатов расчетов по однофакторной и двухфакторной моделей

Кластеры, выделенные по однофакторной модели	Кластеры, выделенные по двухфакторной модели			Всего
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	
Кластер 1	0	0	8	8
Кластер 2	1	4	1	6
Кластер 3	3	12	0	15
Всего	4	16	9	29

Из таблицы видно, что все объекты распределились на три совокупности. Первую составляют все 8 памятников в составе кластера 1, выделенного по однофакторной модели: Лусакерт СII, Лусакерт D, Бронзовая I сл., Бронзовая III сл., Бронзовая IV сл., Двойной грот, Бронзовая V сл., Бронзовая II сл. Эти памятники составили большую часть (8 из 9) кластера 3, выделенного по двух факторной модели.

Таблица 14. Состав и структура "облака"

Однофакторная модель	Двухфакторная модель	
	Кластер 1	Кластер 2
Кластер 1	Джручула II сл.	Монашеская Губский Навес Лусакерт B Ахштырская (низ)
Кластер 2	Кударо I Цонская пещера Джручула I сл.	Кударо III Каркустакау Тамарашени Таглар 2 сл. Таглар 3 сл. Таглар 4а сл. Таглар 4б сл. Таглар 5 сл. Таглар 6 сл. Лусакерт CI Дашсалахлы Кусрети II

Вторую совокупность образует "облако" из 20 объектов, не имеющее отчетливой структуры. Эти объекты сосредоточены, с одной стороны, в кластерах 1 и 2, выделенных по двухфакторной модели, и в большей части (20 из 21) в кластерах 2 и 3, выделенных по однофакторной модели. С точки зрения состава структура "облака" может быть представлена таблицей 14.

Наконец, третью "совокупность" представляет единственный памятник Ахштырская (низ), оказавшийся вне "облака" и первой совокупности.

В агрегированном виде результаты анализа по однофакторной и двухфакторной модели представлены в таблице 15. Здесь "облако" сконцентрировано в одном кластере по обоим



моделям (однофакторной и двухфакторной). Таким путем образованы две группы, выделенные на таблице оттенком серого цвета.

Таблица 15 Анализ сопряженности агрегированных результатов расчетов по однофакторной и двухфакторной моделей

Агрегированные кластеры, выделенные по однофакторной модели	Агрегированные кластеры, выделенные по двухфакторной модели		Всего
	Кластер 1	Кластер 2	
Кластер 1	0	8	8
Кластер 2	20	1	21
Всего	4	9	29

Представляет интерес сопоставление этих результатов с итогами анализа устойчивости данных, представленных в таблице 12. Исследования показывают, что кластерные структуры, выделенные в факторном анализе и в анализе устойчивости данных, достаточно близки. Результаты предварительного сопоставления (два кластера по факторному анализу данных и три кластера в анализе их устойчивости) представлены в таблице 16.

Таблица 16. Сопряженность факторного анализа данных и анализа их устойчивости

Агрегированные кластеры, выделенные на основе факторного анализа	Кластеры, выделенные в анализе устойчивости данных			Всего
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	
Кластер 1	9	10	1	20
Кластер 2	0	0	8	8
Всего	9	10	9	28

Из таблицы видно, что все памятники, кроме одного, сосредоточены в двух совокупностях. Первую составляют все 8 памятников в составе кластера 1, выделенного по однофакторной модели и на основе его сопоставления с кластером 3 по двухфакторной модели: Лусакерт СII, Лусакерт D, Бронзовая I сл., Бронзовая III сл., Бронзовая IV сл., Двойной грот, Бронзовая V сл., Бронзовая II сл. Эти памятники составили большую часть (8 из 9) кластера 3, построенного при анализе устойчивости данных. Вторую совокупность образуют 19 объектов, сосредоточенных в кластерах 1 и 2, которые были выделены в анализе устойчивости. Поскольку эти объекты связаны между собой принадлежностью к одному агрегированному кластеру, выделенному на основе факторного анализа данных, то образованную ими совокупность целесообразно объединить в одну группу. Эта группа включает в себя все памятники в составе "облака", кроме Ахштырская (в). Другую группу образует первая совокупность.

Наконец, в третьей "совокупности" и вне образованных групп оказался упомянутый памятник Ахштырская (в).

Итоговые результаты анализа сопряженности результатов факторного анализа и анализа устойчивости агрегированных данных представлены в таблице 17.

Таблица 17. Сопряженность факторного анализа и анализа устойчивости агрегированных данных

Агрегированные кластеры, выделенные на основе факторного анализа	Агрегированные кластеры, выделенные в анализе устойчивости данных		Всего
	Кластер 1	Кластер 2	
Кластер 1	9	1	20
Кластер 2	0	8	8
Всего	9	10	28

Таким образом, в процессе применения самых разных методов типологического группирования технологических индексов с четырьмя целевыми переменными, как с пропущенными, так и с восстановленными значениями, было подтверждено выделение двух главных линий развития мустьерских индустрий Кавказа - зубчатого мустье и мустье типичное.

Первая линия развития представлена рядом комплексов с достаточно устойчивой структурой, характеризуемых как нелеваллуазские, непластинчатые, нефасетированные.

Леваллуазская линия развития обладала гораздо более низкой степенью устойчивости, образуя небольшие ядра:

1) кударско-джручюльская культура, рассматриваемая как мустье типичное с леваллуазским расщеплением камня, аномально пластинчатое, фасетированное, характеризуемое прежде всего своеобразными крупными, удлиненными и весьма удлиненными остроконечниками (на пластинах, часто листовидными, частично двусторонними обработанными) в составе Кударо I, Цонская пещера, Джручула I сл. [Любин, 1977: 192-193].

2) группу комплексов, относимых В.П.Любиным к различным культурам леваллуазского облика, и отличающихся от кударско-джручильской культуры меньшей степенью леваллуазской техники и пластинчатости.

По результатам статистических исследований мы не можем с полной уверенностью назвать выделенные группы археологическими культурами. Как нам представляется, природу этих группировок еще только предстоит выяснить.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- Анисюткин Н.К. К вопросу о принципах подразделения мустье // Палеолит и неолит СССР, т. VI, (МИА, 173) - Л., 1971: 167 - 172.
- Археология и палеогеография раннего палеолита Крыма и Кавказа. Путеводитель. - М., 1978.
- Береговая Н.А. Палеолитические местонахождения СССР. МИА, №81. - М.- Л., 1960.
- Береговая Н.А. Палеолитические местонахождения СССР. МИА, №81. - М.- Л., 1960.
- Векилова Е.А. О зубчатом мустье и зубчатых орудиях мустьерских слоев Ахштырской пещеры // КСИА, 1967, Вып. 137.
- Векилова Е.А., Грищенко М.Н. Результаты исследования Ахштырской пещеры в 1961 - 1965 гг. // МИА, №185 (Палеолит и неолит СССР, т. VII. - Л., 1972: 41-54.
- Воронин Ю.А. Теория классифицирования и ее приложения. - Новосибирск, 1985.
- Гвоздовер М.Д., Григорьев Г.П. О фаціальности в верхнем палеолите (по материалам Каменной Балки II) // КСИА. - М., 1975, вып. 141, с. 12.
- Гинзбург Э.Х., Горенштейн Н.М., Ранов В.А. Статистико-математическая обработка шести мустьерских памятников Средней Азии // Палеолит Средней и Восточной Азии. - Новосибирск, 1980: 7 - 31.
- Гладилин В.Н. Проблема раннего палеолита Восточной Европы. - Киев, 1989: 230 с.
- Григорьев Г.П. Начало верхнего палеолита и возникновение *Homo sapiens* в Европе и на Ближнем Востоке: Автореферат дис. ... канд. ист. Наук. - Л., 1965
- Григорьев Г.П. Начало верхнего палеолита и возникновение *Homo sapiens*. - Л., 1968
- Григорьев Г.П. К методике установления локальных различий в палеолите // Успехи среднеазиатской археологии. - Л., 1972а.
- Григорьев Г.П. Проблемы леваллуа // МИА, №185 (Палеолит и неолит СССР, т. VII. - Л., 1972б: 68 - 74.
- Григорьев Г.П. Франсуа Борд и проблемы развития мустьерской культуры // Проблемы интерпретации археологических источников. - Орджоникидзе, 1987.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Методы информатики в археологии каменного века. - Новосибирск, 1989.
- Деревянко А.П., Фелингер А.Ф., Холюшкин Ю.П. Опыт статистического группирования раннепалеолитических комплексов Евразии и Африки // Комплексные исследования палеолитических объектов бассейна р. Ануй. - Новосибирск, 1990: 165-188.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т. Предварительные результаты информационно-статистического анализа мустьерских индустрий Алтая // Методология и методика археологических реконструкций. - Новосибирск, 1994.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Некоторые статистические подходы к оценке фаціальности позднего палеолита Енисея // Методология и методика археологических реконструкций. - Новосибирск, 1994.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. и др. Математические методы в археологических реконструкциях. - Новосибирск, 1995.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Некоторые статистические подходы к оценке фаціальности мустьерских памятников Алтая // Гуманитарные науки в Сибири, №3, - Новосибирск, 1996: 3-10.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С. Неандертальская проблема как задача статистического анализа // III Итоговая сессия Института археологии и этнографии СО РАН. Тезисы докладов. - Новосибирск, 1995: 47-49.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С. Неандертальская проблема как задача статистического анализа (предварительные результаты) // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. - Новосибирск, 1998:
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Структурный анализ мустьерских памятников Алтая // Каменный век Казахстана и сопредельных территорий. - Туркестан, 1998: 93-111.
- Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Ростовцев П.С., Воронин В.Т. Статистический анализ индустрий Ближнего и Среднего Востока. - Новосибирск, 1999.

- Деревянко А.П., Холушкин Ю.П., Воронин В.Т., Ростовцев П.С. Статистический анализ типологических индексов мустьерских индустрий Ближнего и Среднего Востока // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып.2. – Новосибирск, 2000:33-46.
- Джафаров А.К. Мустьерская культура Азербайджана по материалам Тагларской пещеры. – Баку, 1983.
- Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. – М.: ИЛ, 1977.
- Ерицян Б.Г. Новая нижнепалеолитическая пещерная стоянка Лусакерт I (Армения) // КСИА - 1975, вып.141: 42 - 50.
- Жамбю М. Иерархический кластерный анализ и соответствия. – М.: Финансы и статистика, 1988.
- Замятнин 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).
- Замятнин С.Н. Древнее население Кавказа и его культура // Народы Кавказа. Т.1. – М., 1960.
- Каландадзе А.Н. Разыскания по археологии доантичной Грузии. Автореферат докторской диссертации. – Тбилиси, 1969.
- Коробков И.И. К вопросу о дивергентном характере эволюции древнепалеолитических индустрий (по материалам памятников Черноморского побережья Кавказа // VII международный конгресс доисториков и протоисториков: доклады и сообщения историков СССР. – М., 1966.
- 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 проблеме изучения нижнепалеолитических поселений открытого типа с разрушенным культурным слоем // Палеолит и неолит СССР. Т.6. – М.Л., 1971 (МИА, № 173).
- Коробков И.И. Палеолит Восточного Средиземноморья // Палеолит мира: Палеолит Ближнего и Среднего Востока. – Л., 1978: 9 - 185.
- Лбов Г.С. Методы обработки разнотипных экспериментальных данных. – Новосибирск: наука, 1981, 1983.
- Любин В.П. К вопросу о методике изучения нижнепалеолитических каменных орудий // Палеолит и неолит СССР, Т. 5. – М.-Л., 1965: 7-75.
- Любин В.П. Мустьерские культуры Кавказа. – Л., 1977: 222.
- Любин В.П. Палеолит Кавказа // Палеолит мира: Палеолит Кавказа и Северной Азии. – Л., 1989: 9 - 142.
- Любин В.П., Соловьев Л.Н. Исследования малой Воронцовской пещеры на черноморском побережье Кавказа // Материалы и исследования по археологии СССР. – Л., 1971, № 173: 7 - 40.
- Миркин Б.Г. Анализ качественных данных и структур. – М., 1980.
- Муратов В.М., Аутлев П.У. Среднехаджожское раннепалеолитическое поселение // Материалы по археологии СССР. – Л., 1971 (палеолит и неолит СССР, том 6): 41 - 48.
- Праслов Н.Д. Ранний палеолит Северо-Восточного Приазовья и Дона. – Л., 1968.
- Ранов В.А. О возможности выделения локальных культур в палеолите Средней Азии // Известия Отд. Общ. Наук Тадж.ССР, вып. 3, (53), 1968: 3 - 11.
- Ранов В.А. К изучению мустьерской культуры в Средней Азии // Материалы и исследования по археологии СССР, № 173. – Л., 1971: 209 - 232.
- Ранов В.А. О некоторых вопросах, связанных с выделением локальных вариантов / фаций в эпоху палеолита // Успехи среднеазиатской археологии. Вып. 2. – Л., 1972.
- Ранов В.А. Палеолит переднеазиатских нагорий // Палеолит мира: Палеолит Ближнего и Среднего Востока. – Л., 1978: 189 - 241.
- Ранов В.А. О применении атрибутивного (количественного) метода в археологии каменного века // Проблемы реконструкций в археологии. – Новосибирск, 1985.
- Ранов В.А. Каменный век Южного Таджикистана и Памира. Автореферат диссертации на соискание степени доктора ист. наук в форме доклада. – Новосибирск, 1988: 52 с.
- Ранов В.А. Парадокс леваллуа. // Каменный век. Памятники. Методика. Проблемы. – Киев: Наукова Думка, 1989: 46-50.
- Ранов В.А. О восточной границе мустьерской культуры // Хроностратиграфия палеолита Северной, Центральной и Восточной Азии и Америки. – Новосибирск, 1990: 262-268.
- Ростовцев П.С. Статистическое согласование мер связи в анализе социально-экономической информации // Экономика и математические методы, 1991, т. 27, вып. 1: 150-156.
- Ростовцев П.С., Костин В.С. Автоматизация типологического группирования. Препринт №137. – Новосибирск, 1995.
- Сулейманов Р.Х. Статистическое изучение культуры грота Оби-Рахмат. – Ташкент, 1972.
- Фелингер А.Ф. Статистические алгоритмы в социологических исследованиях. – Новосибирск, 1985.

- Фелингер А.Ф., Холушкин Ю.П. Опыт статистического группирования палеолитических памятников Алтая // Историография и источники изучения исторического опыта освоения Сибири, вып.1. Досоветский период. - Новосибирск, 1988: 6-8.
- Формозов А.А. Проблема локальных различий в древнем палеолите СССР // Советская антропология. - 1958а, №1.
- Формозов А.А. Пещерная стоянка Староселье и ее местов палеолите. - МИА. - 1958б, № 71.
- Формозов А.А. Этнокультурные области на территории Европейской части СССР. - М., 1959
- Формозов А.А. Развитие локальных вариантов и спорные проблемы этнокультурной истории каменного века // Успехи среднеазиатской археологии. Вып.2. - Л., 1972.
- Формозов А.А. Время возникновения локальных вариантов и археологических культур в каменном веке // Антропологические реконструкции и проблемы палеоэтнографии. - М., 1973.
- Холушкин Ю.П. Проблемы корреляции позднепалеолитических индустрий Сибири и Средней Азии // История и культура Востока Азии. - Новосибирск, 1981.
- Холушкин Ю.П. Новые направления в изучении палеолита Северной Азии. Диссертация на соискание ученой степени доктора исторических наук в виде научного доклада. - Новосибирск, 1992.
- Холушкин Ю.П. Кластерный анализ технологических индексов мустьерских комплексов Средней Азии // Археология и этнография Сибири и Дальнего Востока. Тезисы докладов XXXVIII Региональной археолого-этнографической студенческой конференции, посвященной 90-летию академика А.П.Окладникова. - Улан-Удэ, 1998:164-165.
- Холушкин Ю.П., Жилицкая Г.Ю. К методике восстановления данных при анализе технологических индексов мустьерских комплексов Средней Азии // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. - Новосибирск, 1998:
- Холушкин Ю.П., Ростовцев П.С. Проблема статистического обоснования критериев выделения мустьерских фаций на территории Средней Азии // Гуманитарные науки в Сибири, №3, - Новосибирск, 1997: 3-6.
- Холушкин Ю.П., Ростовцев П.С. О методике исследования устойчивости выявленных структур на материалах мустье Средней Азии // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т.IV - Новосибирск, 1998: 516-517.
- Холушкин Ю.П., Ростовцев П.С. Структурный анализ технологических индексов мустьерских комплексов Средней Азии // Каменный век Казахстана и сопредельных территорий. - Туркестан, 1998: 211-215.
- 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. A Middle Paleolithic chronology and the transition to the Upper Palaeolithic in southwest Asia // Continuity or Replacement: Controversies in Homo sapiens Evolution. - Rotterdam, 1992: 589 -610.
- Bar -Yosef O. The role of Western Asia in modern human origin // The Origin of Modern Humans and the Impact of Chronometric Dating. - Princeton, 1993: 132 - 147.
- Bar -Yosef O., Goldberg P. An Outline of the Chronology of the Middle Palaeolithic in the Levant // L'homme de Néandertal. Vol.2. - Liege, 1988: 13-21.
- 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 Kebara Cave, Mt. Carmel // Current Anthropology. -1992, Vol. 33, N.5: 497 -550.
- 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.
- Boeda E. Le concept Levallois et évolutionne son shamp de application // L'Homme de Néandertal. Vol. 4. La Technique. Liege, 1988.
- Bordes F. Principes d'une methode d'etude des techniques de debitage et de typology du Paleolithique ancien et moyen // L'anthropologie, 1950, v. 54:19-34.
- Bordes F. Le Paleolithique inferieur et moen de Jabrud (Syrie) et la question du pre-Aurignacien // L'Anthropologie, 59 (5-6), 1955: 486-507.
- Bosinski G. Der Neandertaler und seine Zeit. - Bonn, 1985.
- Clark G.A. Alternative models of Pleistocene biocultural evolution: a response to Foley // Antiquity, 1989, 63: 153 - 162.
- 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.
- Coon C.S. The Origin of Race. - N.Y., 1969
- Copeland L. The Middle and Upper Palaeolithic 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 Paleoenvirments in the Central Negev, Israel, Vol. 1. -Dallas, 1976: 427-438.



- Dibble H.L. Interpreting Typological Variation of Middle Paleolithic Scrapers: Function, Style or Reduction? // *Journal of Field Archaeology*. - 1984, N11.
- Dibble H.L., Holdaway S.J. A Middle Paleolithic Industries of Warwasi. // *The Paleolithic of the Zagros-Taurus*. - Philadelphia, 1993: 73-99.
- Efron B. Better bootstrap confidence intervals // *J. American Statist. Association*, 1986, 81
- Eving J.F. Preliminary Note on the Excavation of the Paleolithic Site of Kzar Akil, Republic of Lebanon // *Antiquity*, 21, 1947: 186-196.
- Garrod D., Bate D. The Stone Age of Mount Carmel. - Clarendon Press, 1937, vol. 1.
- Garrod D. Notes sur le Paléolithique supérieur du Moyen Orient // *Bulletin de la Société Préhistorique de France* - Paris, 1957, T. 54, N. 5-6.
- Gilead I. Problems and Perspectives 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.
- Haller J. Notes de préhistoire phénicienne: L'Abri d'Abou Halka (Tripoli) // *Bulletin du Musée de Beyrouth*, 6, 1946: 1-20.
- Hartigan J.A. Clustering algorithms // Willey. - N.Y., 1975.
- Henry D.O. Summary of Prehistoric and Paleoenviromental Research in the Northern Hismra // *The Prehistoric of Jordan* The State of Research in 1986. BAR International Series 396(i) - Oxford, 1988: 7-37.
- 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. Form, Function and Style in the Middle Paleolithic // *Cultural Change and Continuity*. - N.Y., 1976.
- Jelinek A.J. The Middle Paleolithic in the southern Levant // *Préhistoire du Levant*. - Lyon, 1981.
- Jelinek A.J. Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant // *Science*, 282, 1982: 1369-1375.
- Jelinek A.J. Technology, Typology, and Culture in the Middle Paleolithic // *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia*, 1988: 199-214.
- Kendall M.G. A Course in multivariate analysis. - London, 1957.
- Kholushkin Yu.P., Rostovtsev P.S. Problem of statistical Grounding of the Criteria for identification of the Mousterian facies in the Central Asia // *Préhistoire Europe'enne?* Vol. 11, 1977.
- Marks A.E. The Middle Paleolithic of The Negev // *Préhistoire du Levant*. - Paris: CNRS, 1981: 287-298.
- 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. Early Mousterian Settlement Patterns in the Central Negev, Israel: Their Social and Economic Implications // *L'Homme de Neandertal*. - Liege, 1989, vol. 6: 115-126.
- 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., 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.
- Movius H.L. Early man and Pleistocene stratigraphy in Southern and Eastern Asia // *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology*, 1944, vol. 19, N 3.
- Muhsen 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 Levantine 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 palestienne // *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 marker // The definition and Interpretation of Levallois Technology.- Madison, 1995.
- Ronen A.** The Levallois Method as a Cultural Constraint // The definition and Interpretation of Levallois Technology.- Madison, 1995: 293-304.
- 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.

Ларичев В.Е. **Божественное Время (космогония, Время и астрология в мировоззрении жречества мальтинской культуры)\***

**Вводные замечания.** Расшифровка числовых текстов на разного вида объектах искусства малых форм Мальты ( $\approx 24\,000$  лет назад) позволила установить поразительно высокий уровень арифметико-геометрических и календарно-астрономических знаний обитателей этого уникального поселения палеолита Евразии (Ларичев, 1989а, б, в; 1993а, б; 1999а, б). В арсенале познанного ими были сведения о циклах оборотов Луны и Солнца, о синодических и сидерических оборотах планет, о периодах специфических – драконических, затменных и беременности женщины, о Зодиаке. Палеолитическое жречество мальтинской культуры разработало концепцию зарождения *Мироздания из качественно разнородных элементов* (Ларичев, 1997; 1999б) и моделировало его в образах весьма своеобразных (Ларичев, 1993а; 1996; 1998б; 1999в; 2000а и б). Помимо того, удалось определить с достаточной степенью достоверности характер религии мальтинцев. Она была, в основе своей, астральной и персонифицировалась планетарными богами, которые составляли пантеон непривычного облика небесных существ, «живых» воплощений «блуждающих в Небе светил» (Ларичев, 1998а; 1999а; 1999б).

Все эти разработки выдвинули на очередь дня проблему фундаментальную – особенностей восприятия Времени мальтинским жречеством, как предтечь жречества ранних цивилизаций Евразии, которое четко различало Время профанное (обыденное, земное, людское) и Время богов. Этот вопрос и стал объектом анализа одной из тем программы Президиума СО РАН «Интеграция» – «Духовная культура народов Сибири».

Настоящая публикация посвящена предварительным результатам изучения темы при опоре на итоги расшифровок календарно-астрономических записей, которые связаны с двумя исключительной значимости объектами искусства малых форм Мальты. Параллельно она, эта же тема, разрабатывалась в ходе выявления сакрального аспекта палеолитических погребений в Сунгири и Мальте (Ларичев, 2001; 2002; в печати). Шаг такой определялся желанием обрести уверенность в правильности избранного направления поиска, верности анализа источниковых материалов и точности заключений.

**Краткая историческая справка.** Время в эпоху формирования ранних цивилизаций, с коими, по традиции, увязывается разработка первых календарных систем ( $\approx$  начало III тыс. до н.э.), отслеживалось как относительно короткими, не превышающими десятилетие циклами, так и потрясающе масштабными периодами. Последние именовались «Божественными годами», «Великими годами», «Годами Бытия» или «Сверхгодами» (Ларичев, 1986; 1995). Каждый такой «Год» включал в себя многие десятки, сотни, а порой и тысячи лет привычных – обыденных, земных, человеческих, несравнимых по длительности с лѣтами, по коим, как считалось, жили боги небесные.

В письменных источниках сохранились сведения о нескольких коротких и длительных (по количеству лет) системах счисления Времени, которые использовали жреческие кланы ранних цивилизаций Средиземноморья, Ближнего и Среднего Востока, а также юга Азии (см.: Авени, 1998; Бикерман, 1975; Ван дер Варден, 1991; Веселовский, 1991; Идельсон, 1975; Ларичев, 1986, 1989, 1993; Паннекук, 1963; Фламарион, 1994; Церен, 1976). Счет Времени велся, в большинстве случаев, по Луне и в такую систему вводился в определенный момент интеркалярный (дополнительный период). Эта операция и приводила к выравниванию счета Времени по Луне с Временем солнечным, определяющем сезоны.

*Короткие системы счисления Времени по Луне.* Наиболее часто были в ходу календари, структуры которых нацеливались на счисление циклов, продолжительность которых составляла 3, 5 и 8 лет:

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 02-06-80094).

а — после завершения счисления лунного трехлетия в счетную систему последнего года вводился интеркалярный — временной цикл, близкий продолжительности лунного периода от суток последней видимости серпа перед новолунием и до суток первой видимости серпа после новолуния ( $\approx 34$  сут.); в результате, длительность третьего года достигала 388 сут. и лунный счет Времени  $\approx$  сравнивался с Временем солнечным;

календарно-астрономическая (числовая) основа системы следующая:

$$354 \text{ сут.} + 354 \text{ сут.} + (354 + 34 \text{ сут.}) = 1096 \text{ сут.}$$

$$365,242 \text{ сут.} \times 3 = 1095,726 \approx 1096 \text{ сут.}$$

б — счисление Времени лунными пятилетиями упоминается в перечне лунных календарей Древнего Египта (о календарях Древнего Египта см.: Parker, 1950; Neigebuer, Parker, 1960-64); остаются, однако, неясными ни мотивы, которые определяли счисление времени циклами такой продолжительности, ни способ выравнивания лунного Времени со Временем солнечным при отслеживании их;

в — при счислении Времени лунными 8-летиями в календарную систему интеркалировались 3 дополнительных лунных месяца или *помесячно* в 3, 5 и 8-й годы, или *сразу все 3 месяца* ( $\approx 89$  сут.) в конце такого цикла; результат интеркаляции оказывался таким же, что и при счислении лунного трехлетия — счет Времени по Луне выравнивался с Временем солнечным;

календарно-астрономическая (числовая) основа системы следующая:

$$(354 \text{ сут.} \times 8) + 89 \text{ сут.} = 2921 \text{ сут.}$$

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

Особого комментария заслуживает один из самых примечательных периодов в структурах древних календарей — 89 сут.; он представляет собой *единственный из сезонов тропического года, который кратен сразу двум разновидностям лунных месяцев — синодическому (период смещения Луны относительно Солнца, что предопределяет последовательность фаз) и сидерическому (смещение ночного светила на фоне зодиакальных звезд):*

$$89 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 3,0138 \approx 3 \text{ син. лун. мес.}$$

$$89 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 2,2576 \approx 3 \frac{1}{4} \text{ сид. лун. мес.}$$

Как раз это обстоятельство и позволяло производить выравнивание лунного и солнечного времени с удовлетворительной точностью и, притом, в пределах совершенно определенного сезона, поскольку именно 89 суток отделяют осеннее равноденствие от зимнего солнцестояния; как можно догадываться, столь важная особенность 89 сут. предопределяла порой решение жрецов начинать год с осеннего равноденствия, ибо счисление Времени по Луне в течение 3-х синодических месяцев фиксировало в начале и конце такого периода два особо важных момента года тропического — начала астрономических осени и зимы, циклов чисто сезонного (солнечного) характера;

в целом же лунно-солнечное 8-летие особо привлекало древних календаристов одной блестящей качественностью — кратностью целому числу синодических лунных месяцев (99) и целому числу синодических оборотов Венеры (5):

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

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

$$583,9 \text{ сут.} \times 5 \text{ об.} = 2919,5 \text{ сут.}$$

Подобного рода календарно-астрономические соответствия предопределяли, видимо, особо глубокое почитание последователями астральных культов и религий Ближнего и Среднего Востока Луны, Венеры и Солнца; недаром сакральные ожерелья владык этого региона украшали подвески, которые символизировали именно эти 3 светила.

*Многолетние системы счисления Времени по Луне.* В перечне разновидностей лунных календарей жречества Древнего Египта туманно (почти без комментариев) упоминаются два цикла счисления Времени, в пределах которых оно велось без учета високоса (0,367 сут.); а выравнивание, судя по всему, производилось лишь по завершении их:

а — 25-летие лунное; в специальной литературе отсутствуют сведения о мотивах счисления Времени по Луне столь длительными циклами, как и о способе выравнивания лунного Времени с Временем солнечным; возможно, как и в случае с лунным 5-летием, то был сакральный календарь жреческого сословия и, как таковой, сохранялся в глубокой тайне (т.е. он не подлежал разглашению толпе, отчего и остался безвестным); сохранились, однако, намеки на то, что такой цикл представлял всего лишь часть более длительного периода (в источниках 25-летие упоминается как  $\frac{1}{4}$  лунного столетия и как таковое оценивается в качестве символа одной из 4 фаз Луны «божественного месяца»).

б — 100-летие лунное; сведения о мотивах счисления Времени лунными веками предельно скудны; тут остается лишь обратиться вновь к сказанному выше — этот период включил 4



лунных 25-летия, каждое из которых символизировало одну из 4 основных фаз Луны (своего рода «неделю»?); если такая реконструкция верна (см.: Авени, 1998), то в таком случае лунное столетие символизировало очередную за «неделей» единицу иного, чем земное, Времени – «месяца» и он, как и «неделя» (25-летие), заслуживает определения его в категориях сакральных установок – «Времени божественного», т.е. того *тайного* Времени, по законам которого, как представлялось жречеству, жили не люди, а великие боги Неба;

относительно сути идеи «божественного» времени определимся позже, а пока выясним – чем могло быть особо примечательным календарно и астрономически лунное 100-летие?; надо полагать тем, что к финалу его накапливалась нехватка относительно Времени солнечного, равная  $\approx 3$  тропическим годам без високоса ( $1\,095 \approx 1\,100$  сут.):

$$354 \text{ сут.} \times 100 \text{ лет} = 35\,400 \text{ сут.}$$

$$35\,400 \text{ сут.} + 1\,100 \text{ сут.} = 36\,500 \text{ сут.}$$

$$36\,500 \text{ сут.} : 365 = 100 \text{ солн. лет.}$$

Появление в перечне циклов периода, примечательного столь большим числом тропических лет, считаемых без високоса, позволяет перейти к очередной, наиболее масштабной разновидности «Божественных годов» Времени солнечного. Эти-то «годы» как раз и любопытны отражением в них великой идеи первобытного жречества о разноразличности двух «категорий» Времени – земного, профанного, истекающего стремительно, и небесного, «божественного», истекающего (с точки зрения человека) необычайно «замедленно», «растянуто». В этих представлениях отражалась мысль о том, что люди и боги живут по разному (в глубинных особенностях) Времени.

*Многолетняя система счисления Времени по Солнцу без учета високоса. «Божественный год» и его подразделения. Примечательность их и всего цикла.* Продолжительность такого «года» составляла 1461 год «земляной» без учета високоса (0,242 сут.). Такой экзотического вида календарь использовало жречество Древнего Египта с III тыс. до н.э. (или с V тыс. до н.э.) и до 138 г. н.э. В Армении этого же типа счисление Времени сохранялось до XV в. н.э. (см.: Эйнатян, 1991). Система столь же длительного счисления солнечных лет без високоса использовалась также жречеством майя (см.: Авени, 1998, с. 222–223).

В источниках по истории и культуре Древнего Египта сохранились упоминания о 120, 240, 400, 960-летних циклах, високос в которых по ходу счисления Времени не учитывался. Эти промежуточные рубежи «Божественного года», как и финал самого «года», отмечались торжественными празднествами и культовыми действиями, которыми руководило жречество.

Сведения о том, что именно считалось особо важным в каждом из упомянутых циклов, составляющих «Божественный год», скудны. Тем не менее, известное позволяет все же уловить главное – *преднамеренно игнорируя високос* и тем самым автоматически передвигая новолуние каждые 4 года на один день вперед и *освещая благодатью этого великого праздника каждые из 365 суток года*, жрецы отслеживали Время и мирское (профанное) и божественное (священное). Так, 120 солнечных лет считались примечательными тем, что нехватка к окончанию этого цикла достигала  $\approx$  целой единицы времени лунного – синодического лунного месяца ( $0,242 \text{ сут.} \times 120 \text{ лет} = 29,04 \approx 29 \text{ сут.}$ ). Отсюда следовал вывод, что боги за 120 земных лет прожили всего лишь месяц небесного времени. Это было как будто *время лунное*, составленное из *целых суток синодического месяца*, но все единицы его складывались из *Времени иного, солнечного, нецелостного, дробного* (0,242 сут.). Столь очевидное противоречие отражало несоответствие 120-летия без високоса истинному ходу времени и оно, это противоречие, неким образом осмысливались жрецами – философами одной из древнейших цивилизаций Старого Света.

Как можно догадываться, календарная содержательность каждого цикла была, в реальности, многограннее и не ограничивалась лишь взаимоотношениями (пропорциями) Времени солнечного и лунного. Эту мысль подтверждает цикл, продолжительность которого составляет 240 солнечных лет без високоса. Казалось бы, тут можно ограничиться лишь указанием на то, что к финалу цикла нехватка до периода истинного (солнечного) Времени достигнет двух синодических лунных месяцев (эти два месяца могли, положим, символизировать один из 6 сезонов божественного лунного года). Но, к счастью, сохранилось указание еще на одну примечательную особенность 240-летия. Она позволяет подключить в систему слежения за временем по Луне и Солнцу *периоды сидерических оборотов Юпитера и Сатурна*. Продолжительность их такова (соответственно, 11 лет + 315 сут. и 29 лет + 116 сут.), что планеты, которые  $\approx$  каждые 20 лет сближаются друг с другом, за 240 лет «встречаются» 12 раз и, притом, наблюдаются в *трех совершенно определенных созвездиях одной из триад Зодиака* (подробности см. Авени, 1998, с. 144).

Тема триад в астрологического (экологического?) плана прогностике жречества древних

цивилизаций — специальная и потому тут заметим лишь, что созвездия триад, коих в Зодиаке, естественно, четыре, ибо всех созвездий в нем двенадцать, характеризуются «качествами» четырех исходных элементов Мира, — *огненностью (Огонь), водностью (Вода), воздушностью (Воздух) и земной природой (Земля)*. Переход сближенных Юпитера и Сатурна из созвездий одной триады в созвездия другой определял проявление в Природе нечто из ряда вон выходящего. В таких случаях жрецы прогнозировали события, подобные последствиям сближений большинства планет в триадах Овен, Лев и Стрелец (*огненные созвездия Зодиака*); Телец, Дева и Козерог (*земные созвездия*); Близнецы, Весы, Водолей (*воздушные созвездия*), когда возникала угроза уничтожения Мира огнем; или события, подобные последствиям сближений планет в триаде Рак, Скорпион и Рыбы (*водные созвездия*), когда возникала угроза уничтожения Мира водой.

Таковой была одна из ряда других (тоже ориентированных на столетия вперед) счетных систем Времени жречества ранних цивилизаций. Они именовались (вследствие их масштабности) *космическими* и посредством их считывались циклы, при окончании которых наступали, по утверждениям жрецов, «перемены великого значения» («Разрушения» и «Воссоздания»). Продолжительность такого рода временных периодов бывала различной, но подразделения их отличались сходством, а определялось оно особенностями *движений светил по зодиакальным созвездиям и сближениями в них разных пар планет (или множественными сближениями их)*. Время особо эффектных «планетарных сходов» (положим, когда в одном созвездии оказывались все «блуждающие светила») воспринималось «началом эры» («Сотворением») как в Старом, так и Новом Свете (мая за такой начальный рубеж принимали конец IV тыс. до н.э.; обитатели Европы — начало III тыс. до н.э.).

Не было, однако, более почитаемого «космического цикла» чем тот, что определял ритм встреч двух дальних планет, которые отличаются величавой медлительностью перемещения из одного созвездия Зодиака в другое. Именно они, эти дальние планеты, раскрывают сакральную суть 240-летия.

Просчитывая далее циклы, кратные 240 годам, жрецы, ответственные за счисление Времени, выходили на период, длительность которого составляет 960 лет. В конце его високосная недостача достигала 8 синодических месяцев (2/3 лунного года), а Юпитер и Сатурн, сблившись 48 раз, завершали проход по всем четырем *триадам Зодиака*. Это и было знаком завершения «Сотворений». Если проход по четырем триадам приводил к созданию (сотворению!) «элементов» — Огня, Воздуха, Земли и Воды, то окончание счисления 960 лет могло восприниматься финалом творения «элементарных основ» Мироздания и началом «Упорядоченного Бытия».

Относительно цикла продолжительностью 400 лет в источниках упоминается лишь одна его достопримечательность — отставание календаря от истинного хода времени достигало в конце 4 века круглого числа суток — 100 (в реальности, однако, меньше:  $0,242 \text{ сут.} \times 400 \text{ лет} = 96,8 \text{ сут.}$ , что есть  $\approx 3 \frac{1}{4}$  син. лун. мес.). Возможно, что речь тут должна идти о «божественного статуса лунном цикле», ибо к рубежу 400 лунных лет недостача составляла  $\approx 12$  солнечных лет, близких продолжительности сидерического оборота Юпитера. Не исключена, впрочем, и другая, того же сакрального плана оценка — эти 12 «солнечных лет» представляли 12 «месяцев» «Божественного года», равного 400 годам Земли.

«Божественный год», длительность которого составляла 1461 год без учета високоса, считается примечательным тем, что к финалу его недостача достигала тропического года. Мнение это, однако, ошибочное, ибо недостача такая близка длительности иного года — лунного:

$$0,242 \text{ сут.} \times 1461 \text{ год} = 353,562 \approx 354 \text{ сут.}$$

Основу «года» длительностью в 1461 год без високоса составлял усредненный лунно-солнечный год продолжительностью в 360 сут. [ $365,242 \text{ сут.} + 354,367 \text{ сут.}$ ] : 2 =  $359,8045 \approx 360$  сут.]. Он дополнялся при завершении его сутками, которые посвящались 5 великим богам Древнего Египта (календаристы Древней Греции называли эти дни эпагоменами). Год из 360 суток использовался жречеством всей Евразии — от Западной Европы до Китая. По нему вели счисление времени и жрецы маяя в Новом Свете. В Египте этот период назывался «Годом бога Тота», мифического творца письменности и календарей страны Хапи. В Европе, на Ближнем Востоке и в Иране год такой продолжительности именовался «майским», «сельским», «кельтским» или «хозяйственным». Рациональность использования «усредненного года» определяла разбивка его на 8 месяцев продолжительностью 1,5 синодических лунных месяцев каждый. Это позволяло фиксировать при окончании каждого такого месяца дни, близкие солнцестоянием и равноденствием, а также даты промежуточные, равно отстоящие от равноденствий и солнцестояний (т.е. рубежи сезонные, *солнечные*).

Изложенные сведения призваны облегчить восприятие круга вопросов, поставленных в статье. Решение их, возможно, позволит полнее раскрыть сакральную подоснову весьма специфических способов счисления Времени, когда преднамеренно (умышленно!) допускались «неточности» в отслеживании его (основание для бесконечных обвинений древних в неточности и несовершенстве их календарей). Эта таинственная подоснова остается до сих пор вне детального истолкования историков астрономии и календаристов по причине понятной – из-за удручающей скудности письменных источников.

Расширим список источников, обратившись к материалам нетрадиционным – к числовым текстам, запечатленным на объектах искусства малых форм древнекаменного века Сибири.

**Постановка проблемы.** Первые же успехи в расшифровке знаковых записей на предметах искусства малых форм Ачинского поселения, Мальты и Малой Сии подтвердили факт наличия в палеолите Северной Азии календарно-астрономических текстов (Ларичев, 1983; 1984; 1985a). Последующий анализ их показал, что они примечательны чрезвычайно существенными особенностями – алгоритмического характера информационным контекстом и многозначностью числовых единиц, составляющих записи (Ларичев, 1985a).

Уяснение этого факта позволило поставить, а затем и решить вопрос о стремлении мальтинского жречества отслеживать Время не только в пределах нескольких ближайших лет (лунное трехлетие, сопровождаемое интеркаляцией дополнительного месяца), а и на протяжении циклов, охватывающих десятилетия. Как удалось установить, необходимость отслеживания многолетий определялась, в частности, стремлением жрецов прогнозировать (предсказывать) явления затмений, повторы которых (саросные периоды) случались за пределами временных границ полумесяца (54 года + 33 (30 сут.) – большой солнечный сарос;  $\approx$  56 лет – большой лунный сарос).

В середине 90-х годов прошлого века была выдвинута идея о том, что «палеолитические жрецы Сибири, как и далекие «последователи» их на берегах Нила, Тигра и Евфрата, использовали при счислении времени продолжительные периоды, невольно навевающие воспоминания о великих «божественных годах» жрецов страны Хапи и Халдеи, а также о всем том, что скрывалось за восприятием этих «годов»» (см. Ларичев, 1995, с. 25). Тогда же и были высказаны предварительного плана соображения относительно возможности использования мальтинским жречеством двух разновидностей «божественных лет»:

1 – 120-летнего цикла счисления времени без учета високоса, на использование которого палеолитическим жречеством намекали 120 округлых бусин, составляющих мальтинское ожерелье» (там же); в этой связи было обращено внимание на то, что 120 лет кратны тропическим 8-летиям без учета високоса, за которые свершается целое число оборотов Солнца, Венеры (5) и Луны (99); обращено было внимание и на кратность этому периоду 60-летий, что наводило на размышления относительно истоков и значимости образов восточно-азиатских «календарных животных» (12-летний «животный цикл», повторенный пять раз);

2 – 486-летнего цикла, использование которого палеолитическим жречеством подтверждают 486 основных (без учета факультативных) знаков, размещенных на поверхности мальтинской календарно-астрономической таблицы (Ларичев, там же, с. 26) и в точности такое же число элементов и знаков, представляющих погребальное ожерелье Мальты (Ларичев, 1985); в этой связи было обращено внимание на саросный, связанный с повтором затмений контекст 486-летнего цикла и на кратность его «платоническому году», отражающему период круговорота оси Мира меж звезд Севера, которые определяют позиции полюса (точное подтверждение отслеживания одной из таких позиций палеолитическими наблюдателями Неба  $\approx$  14 000 лет назад в созвездии Геркулеса см. Rappenglück, 1999; 2000).

Столь озадачивающие предположения, которыми и без того полны палеоастрономия и палеокалендаристика, ставят под сомнение фундаментальные постулаты традиционной истории астрономии (как и догмы традиционной (вещеведческой) археологии тоже) и потому настойчиво подталкивают к продолжению изысканий, непопулярных, разумеется, в той и другой среде. Детальная презентация расшифровок записей многолетних циклов на предметах искусства малых форм мальтинского жречества – самое оптимальное направление в реконструкциях «Божественных годов» календаристов эпохи древнекаменного века.

Адепты технологического-вещеведческого («артефактного») палеолитоведения не восприимчивы подобную «постановку проблемы». Они, доверительные консультанты историков астрономии и календарей, компрометируют палеоастрономию и палеокалендаристику, новые естественнонаучной направленности отрасли археологии, становление которых относится к началу второй половины XX века (см. Marshack, 1964; 1970; 1972). Такая позиция понятна и не должна вызывать негативной реакции, ибо когда же научный официоз мирился с «подрывом основ» своих воззрений теми, кто осмеливался мыслить «иначе»? Поражает иное – спасение



«основ» (в сущности, безоглядное отстаивание мертвых догм) ведется прямо-таки в классическом стиле средневековых дискуссий науки иезуитов – не посредством четкого опровержения естественнонаучного характера фактов, которые предъявляют астроархеологи, а пуская в ход «тяжелое оружие» – прокурорски строгие и не подлежащие обжалованию указания на несоответствие этих фактов «фундаментальным установкам» самой официальной науки!

Вот как выглядят аргументы в обобщенном и предельно кратком изложении (они отчасти подобраны Авени (1998); см. также дискуссии Bednarcic, 1995; Elkins, 1996):

утверждения астроархеологов противоречат фундаментальным установкам палеолитоведения, выработанным за столетие исследований культур древнекаменного века;

признанный авторитетами умственный статус людей палеолита не вяжется с идеей ведения ими счета времени, требующего «высокой степени развития абстракций ума»;

палеолитическому человеку вообще незачем было отслеживать время, а тем более фиксировать течение его знаками, поскольку он и без того хорошо знал (генетически приращенная «народная мудрость»?) – когда начинать охоту, а когда собирать коренья;

для удручающе убогих по укладу быта и экономики существ отслеживание времени – «непозволительная роскошь, очевидное излишество»;

календарь и «временные предсказания» были ни к чему тем, кто бродяжничал, занимаясь охотничьим промыслом и собирательством, деятельностью, в отличие от земледелия, «не растянутой по времени»;

«кочевникам ледниковой эпохи» незачем было «записывать смену фаз Луны», ибо они, ежемесячно наблюдая порядок их чередования, знали назубок последовательность фазовых перемен лика ночного светила и т.д.

Не лучшим образом выглядят также доводы о назначении насечек и лунок, которые палеокалендарист оценивает как знаки, а скопления их (строчки и группы) в качестве числовых записей или текстов календарно-астрономического содержания:

округлые лунки есть приспособления для придания (посредством верчения) остроты кончикам игл и шильев;

насечки есть «следы от заточек» или чисто технологическое приспособление, которое не допускало скольжения ладони в момент использования инструмента в работе;

каверны и черточки на скульптурах есть «радующий глаз узор»; отражение эстетических представлений древнего человека; изображение деликатного белья дам или, напротив, верхней одежды типа меховой малицы северных народов и т.п.

В таких оценках много странностей. Удивляет, прежде всего, невосприятие фактов лишь потому, что они «противоречат фундаментальным установкам», выработанным авторитетами (но не проще ли сменить «фундаментальные установки» (заодно усомнившись в прозорливости великих авторитетов), и не отвлеченной теорией оценивать факты, а напротив, фактами укреплять основы теории?). Странно созданное палеолитическими людьми уверенно называть культурой, но притом полагать, что творцы ее понятия не имели ни о Времени, ни о Пространстве (будто понятия культура и Время отделимы друг от друга!). Странно числа не считать убедительными аргументами, а абстрактные, порой претенциозно заумные, напрочь отрешенные от реалий «философические размышления» – аргументами убедительными.

В отечественной археологии дискуссии обо всем этом лишены открытости. Они носят, если можно так выразиться, характер коридорного обмена репликами по вопросу для здравомыслящих авторитетов абсолютно ясного. И потому они, реплики эти, небрежно брошенные в сторону астроархеолога, напоминают аргументы знаменитого героя М.Е. Салтыкова-Щедрина из рязанско-тамбовско-саратовского клуба обывателей – капитан-исправника Сидора Кондратьевича:

«– Почему же вы так полагаете, Сидор Кондратьевич?»

– Да уж так!

– Однако, Сидор Кондратьевич, нельзя же утверждать или отрицать факт, приводя в доказательство «да уж так»!

– Да уж помяните мое слово!

И он не выйдет из своего «да уж помяните...» до последнего издыхания и дотоле не сочтет себя побежденным, доколе будет сознавать себя способным разевать рот и произносить «да уж так!» (Салтыков-Щедрин, 1988, с. 181).

Истоки такого отношения Сидора Кондратьевича к факту сатирик определил так – он имеет, конечно же, «приверженность к факту», но «приверженность» эта у провинциального полицейского чина «слепая, чуждая сознательности». Поэтому деятели такого же пошиба в археологии будут и впредь упрямо отрицать числовые факты, пока не удосужатся приобрести «сознательное отношение» к астрономии и календаристике. Именно к этому призывал



специалистов по древностям великий астрофизик Королевского общества Англии, основатель и первый редактор знаменитого и ныне британского журнала «Nature» и Отец астроархеологии Норман Локьер. Это ему принадлежит крылатая, столетней давности фраза:

«Мне хочется, чтобы археологи хотя бы слегка ознакомились с астрономией...»

Однако, курьез — очень хочется все того же и ныне, в начале очередного века и тысячелетия. И если такое желание останется мечтой еще на один век, то археологи будут обречены и далее подстраивать числовые факты искусства палеолита под фундаментальные установки авторитетов отошедшего в прошлое столетия. И продолжать усердно гадать на бобах и «философически» разводить на кофейной гуще отвлеченные от «сознательного восприятия фактов» раздумья свои о происхождении первобытного художественного творчества и содержательной стороне образов его.

**Методические установки.** Записи «Божественных годов» были бы невозможны, не обладай знаки числовых текстов сибирского палеолита характерной особенностью — они, в согласии с изначальными замыслами гениальных составителей сакральных текстов (таблиц), имели неоднозначную (многовариантную) календарную весомость (т.е. могли означать сутки, но и, одновременно, разного вида месяцы (синодические, сидерические или драконические), а также годы («звездные», «планетарные», драконические, лунные, лунно-солнечные и солнечные), и все это в зависимости от варианта программы, по которой, следуя заранее избранному алгоритму, считывался один и тот же текст (Ларичев, 1988). Более эргономичного способа фиксации фундаментальной значимости астрономической информации трудно вообразить.

Поиск осуществлялся с учетом кардинально важного постулата — в древней календаристике использовались два варианта счисления времени и были два варианта восприятия его:

*а* — обыденный (профанный) календарь, по которому отслеживались привычной протяженности месяцы, сезоны, годы, в соответствии с коими устанавливался распорядок повседневной жизни и экономической деятельности сообщества;

*б* — сакральный (культово-ритуальный) календарь жрецов, по которому отслеживалось Время иное; раскрытие потаенной сути течения его — задача, которая может быть решена лишь при подключении к исследованию материалов палеоастрономии (знаковые записи на предметах искусства малых форм; знаковые записи и связанные с ними образы животных в пещерных святилищах) и астроархеологии (образы животных и человека в зоне открытых святилищ; с площадок их отслеживались восходы и заходы светил, а также пересечение ими нити небесного меридиана в полдень и полночь на Юге).

Изыскание определяли также другие, общего плана, установки и соображения:

1 — успех поиска может быть обеспечен лишь при уверенности археолога в правильности идеи начала познания человеком Природы и самого себя в древнекаменном веке и, притом, познания, которое осуществлялось с использованием методов, близких естественнонаучным;

2 — успех может быть обеспечен лишь при отходе археолога от стародавних (но поразительно живучих!) догм Г. де Мортилье и Э. Картье по части уровня интеллекта и духовности палеолитического человека (он виделся им в непрезентабельном облике «дикарей огнеземельцев», которые шокировали утонченного аристократа Ч. Дарвина «бессмысленными лицами» и «неприхотливостью желаний»);

3 — успех может быть обеспечен лишь при осознании археологом того непреложного факта, что объект его внимания — первобытное художественное творчество, *есть творение ума и духа интеллектуальной элиты общества древнекаменного века, представителей жреческого клана*, а не тех, кто преследовал в заснеженных пустынях мамонтов и носорогов; поэтому надо быть беспредельно высокого мнения о себе, чтобы надеяться на легкость раскрытия того, над чем мыслители палеолита раздумывали тысячелетия;

4 — успех может быть обеспечен лишь при учете археологом сведений по астрономии, календаристике и астральной мифологии; лишь такой шаг позволит отрешиться от использования легкомысленного метода тривиальных (гадательного плана) прикидок — «А что бы это, логически рассуждая, могло быть?»; методы субъективных («потолочных») выдумок — главное зло, которое в прошлом веке обрекало на неудачи большинство попыток интерпретировать образы и «орнаменты» первобытного искусства; оно же, разрушительное зло это, не позволило *доказательно решить проблему мотивов, которые предопределили зарождение первобытного художественного творчества* (последний, наредкость беспомощный образец «прикидок» и гаданий «по логике вещей» — Филиппов, 1998);

5 — успех может быть обеспечен лишь при отказе археолога от восприятия «собеседника» своего из мира первобытности субъектом тупым и жалким; необходимо построение зеркального порядка композиции — жалкий в неосведомленностях особо значительного в культурах

первобытности археолог, так и эдак изворачиваясь, пытается «выудить» у предка хотя бы крупницу сведений по части его духовного наследия.

**Источники.** Для «прочтений» избраны объекты с продолжительными (многознаковыми) записями —

1 — мальтинский жезл; этот «предмет искусства» представляет собой скульптурное, изготовленное из бивня мамонта, изображение Змия (или Дракона) с многострочным знаковым текстом, один из вариантов прочтения которого позволял отслеживать «драконические» (затмённые) циклы времени и рассчитывать моменты возможного наступления затмений, лунных и солнечных (см. рис.1); изделие это, одно, видимо, из главных культово-ритуальных предметов мальтинского жреца, было интерпретировано как образно-мифологическое воплощение Мироздания (см. Ларичев, 1993а);

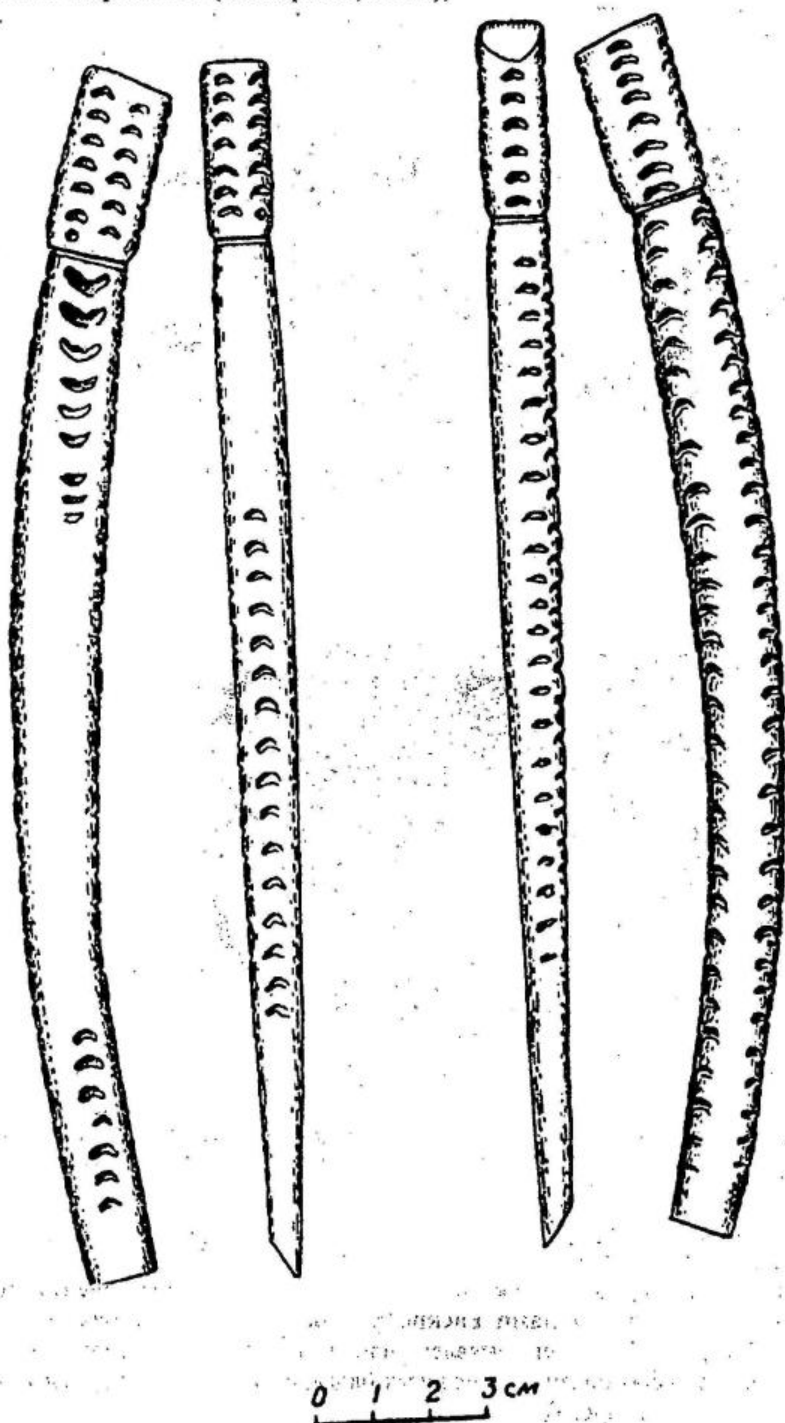


Рис. 1. Мальтинский жезл и «узор» на гранях его.

2 – мальтинская календарно-астрономическая пластина, изготовленная из бивня мамонта (см. рис. 2); объект этот – многофункционального назначения; информативно он весьма содержателен и многогранен (Ларичев, 1985а, 1988); на выпуклой стороне пластины размещено около полутысячи лунок, образующих 5 спирального вида структур; вместе они составляют свернутое в «клубки» клотоид и простых спиралей *тело гигантского Змия с полудунной головой и коротким хвостом*; каждую из 7 структур этого «предмета искусства» «выписывает» совершенно определенное количество знаков; числа, зафиксированные лунками, образуют алгоритмического типа знаковый текст, позволяющий считать лунные, солнечные, лунно-солнечные и затменные циклы, а также синодические обороты планет; кратность количества знаков в спиральных структурах Змия годовым оборотам Луны и Солнца, а также синодическим периодам 4-х планет позволяет интерпретировать это существо в том же ключе, что и жезл – образно-мифологическим и числовым воплощением Мироздания с его главными составляющими – 7-ю «блуждающими светилами»; на противоположной (выгнутой) стороне пластины изображены 3 змеи, две из которых напоминают по виду кобр.

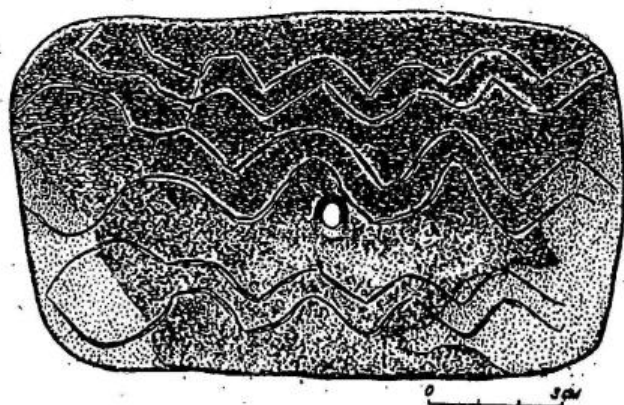
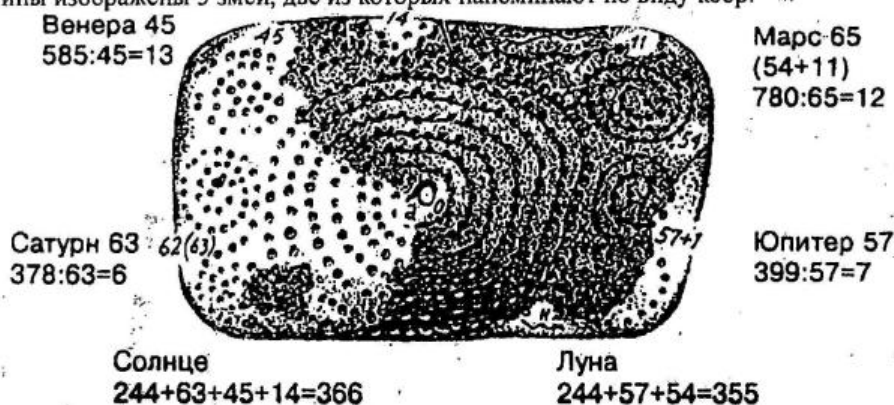


Рис. 2. Мальтинская календарно-астрономическая пластина: а – знаковая запись на выпуклой стороне; количество знаков, составляющих отдельные структурные части «узора», кратно синодическим оборотам планет, Солнца и Луны; б – резные изображения кобр на вогнутой стороне.

Исследование ограничим анализом лунных 5 и 25-летий, а также многолетними солнечными периодами, Время в которых отслеживалось без учета високоса (0,242 сут.).

Мальтинский жезл и его знаковые тексты. Реконструкция систем счисления Времени по Луне коротким и многолетним циклами. Раскрытие сакральной подосновы их.

1. 5-летний лунный период. Запись его выявлена при анализе строчек серповидных знаков, которые составляют два четко обособленных числовых блока, связанных с двумя характерными отделами мальтинского жезла (см. рис. 3).

На теле Змия (рукоять жезла) размещены 6 строчек знаков –

23 → 30 → 33 → 16 → 7 → 9,

всего 118,

а на голове — 8 строчек такого же вида знаков и две круглые лунки *a* и *b*, которые, как единицы факультативные, считывались в данном случае дважды (разъяснения см. Ларичев, 1993а, стр. 138 и последующие) —

$2(a \text{ и } b) \rightarrow 6 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 2(a \text{ и } b)$

Всего знаков на голове Змия, с учетом факультатива 2 (повторного учета *a* и *b*) —

55

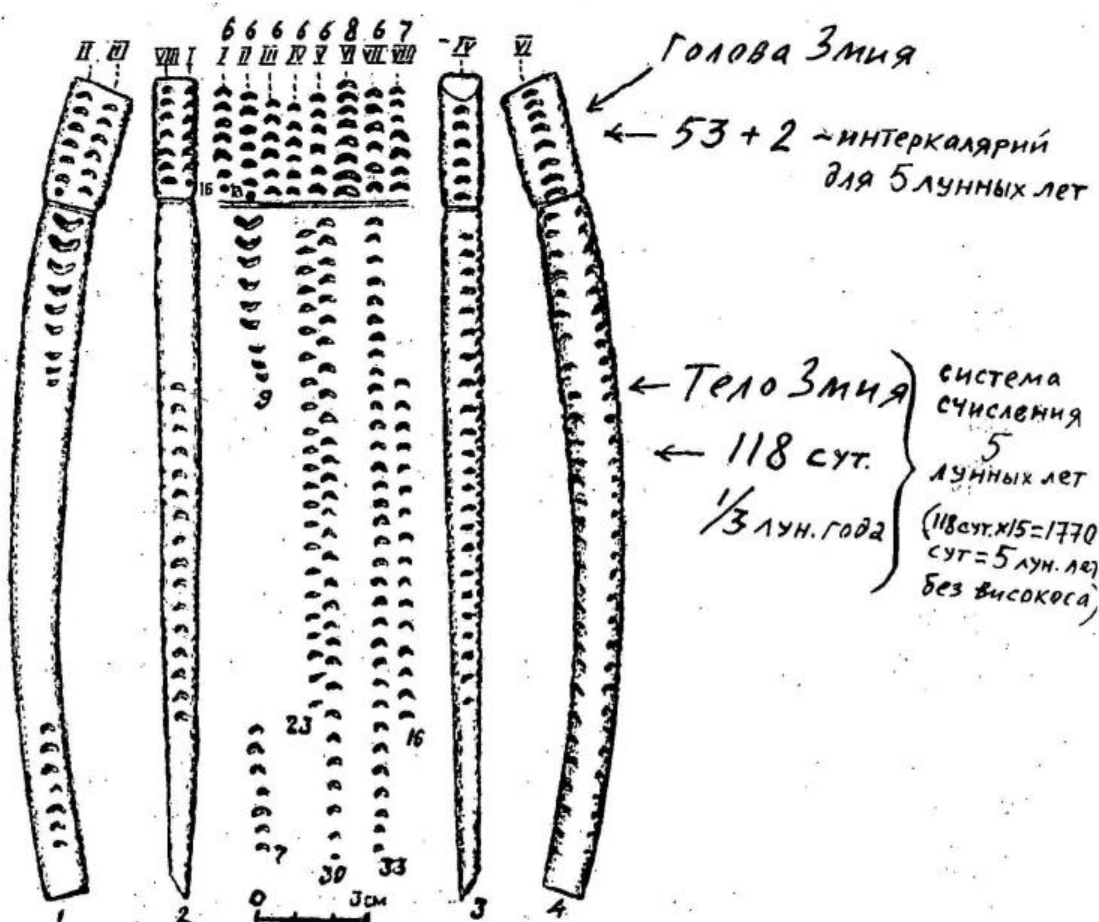


Рис. 3. Мальтинский жезл и его знаковый текст.

Число знаков на теле Змия (118) высоко календарно и астрономически значимо. Они составляют запись четырех синодических лунных месяцев

$$29,5306 \text{ сут.} \times 4 = 118,1224 \approx 118 \text{ сут.},$$

что есть  $\frac{1}{3}$  лунного года или, по канонам древней календаристики, один из трех «сезонов» его:

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

Это означает, что после трехкратного прохода по строчкам

$$23 \rightarrow 30 \rightarrow 33 \rightarrow 16 \rightarrow 7 \rightarrow 9$$

отслеживающий время жрец фиксировал финальный рубеж лунного года.

Запись на голове Змия, составленная из 55 знаков, высоко календарно и астрономически значима. Поскольку продолжительность солнечного года превышает длительность года лунного на

$$365,242 \text{ сут.} - 354,367 \text{ сут.} = 10,875 \approx 11 \text{ сут.},$$

то 55 знаков есть ни что иное, как интеркалярный для лунного пятилетия; ведь именно такое число суток следовало вводить в календарную систему, чтобы выйти на рубеж солнечного пятилетия.

Такая операция по выравниванию лунного Времени с Временем солнечным осуществлялась после пятнадцатикратного прохода по 118 знакам на туловище Змия:

$$118 \text{ сут.} \times 15 = 1770 \text{ сут.}$$

$$1770 \text{ сут.} : 354 \text{ сут.} = 5 \text{ лун. лет}$$



Заметим, однако, что дополнение 1770 сут. интеркалярием, зафиксированным на голове Змия, выводило на рубеж окончания такого солнечного пятилетия, в котором годы считывались без учета високоса:

$$1770 \text{ сут.} + 55 \text{ сут.} = 1825 \text{ сут.} \\ 1825 \text{ сут.} : 365 \text{ сут.} = 5 \text{ солн. лет}$$

Итак, число 55 в системе счисления Времени лунными 5-летиями играет роль числа 34 в системе счисления Времени лунными 3-летиями и она, эта роль, определяется словами *интеркалярий* и *интеркаляция*.

Обратим, однако, внимание на два существенных отличия этих дополнений в разновеликие лунные календари:

1 – интеркалярий в лунное 3-летие *синодический*, т.е. нацеленный на отслеживание фаз Луны –

$$34 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 1,1513 \text{ син. лун. мес.,}$$

что ≈ определяет синодический цикл ночного светила *от серпа последних суток* наблюдения «умирающего» на Востоке месяца *до серпа первых суток* наблюдения «народившегося» на Западе месяца;

интеркалярий в лунное 5-летие *сидерический*, т.е. нацеленный на отслеживание смещений ночного светила *на фоне звезд*, ибо 55 сут. кратны продолжительности *звездного лунного* месяца, периода реального Времени оборота Луны вокруг Земли –

$$55 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 2,0131 \approx 2 \text{ сид. лун. мес.};$$

заметим, что *сидерические* обороты Луны позволяют фиксировать рубежи временных периодов с большей точностью, чем при отслеживании подверженных колебаниям *синодических* оборотов ночного светила; возможно, это примечательное обстоятельство было одним из ряда иных причин, которые предопределяли выбор жречеством Мальты лунного 5-летия в качестве базового цикла в многолетних системах счисления Времени;

2 – интеркалярий в лунное 3-летие нацелен на учет дробных частей 3-х солнечных лет –

$$(354 \text{ сут.} \times 3) + 34 \text{ сут.} = 1096 \text{ сут.}$$

$$1096 \text{ сут.} : 365,242 \text{ сут.} = 3,0007 \text{ солн. лет};$$

интеркалярий в лунное 5-летие не нацелен на учет дробных частей 5 солнечных лет, ибо при вводе в счетную систему дополнительных 55 сут. определялся рубеж окончания 5 солнечных лет без учета високоса –

$$(354 \text{ сут.} \times 5) + 55 \text{ сут.} = 1825 \text{ сут.}$$

$$1825 \text{ сут.} : 365 \text{ сут.} = 5 \text{ солн. лет}$$

Второе отличие интеркалярия в лунное 5-летие высоко значимо. Оно фиксирует факт фундаментальный:

*мальтинское жречество, как и жречество древних цивилизаций Ближнего Востока, использовало при счислении Времени неординарные календарные системы; примечательность их заключается в игнорировании високоса при счислении солнечного Времени; не будь зафиксирован в знаковых записях мальтинского жезла интеркалярий, длительность которого составляет 55 сут., не было бы и оснований ставить проблему наличия «Божественных лет» в календаристике древнекаменного века Сибири.*

Возникает вопрос – какая причина предопределяла необходимость отслеживать Время по записям жезла, используя интеркалярий, который не обеспечивал точности выравнивания лунного Времени с Временем солнечным? Она, эта причина, должна быть достаточно весомой и определяться некоей глубинной рациональностью, чтобы сознательно конструировать для того соответствующую календарную систему. Уровень астрономических знаний мальтинских жрецов, каким он видится в свете расшифрованных календарно-астрономических записей на предметах искусства малых форм, не позволяет заподозрить их в просчетах или небрежностях.

Ответ следует отыскивать не посредством отвлеченных от реалий размышлений «по логике вещей», а обратившись к анализу самого 5-летия, при счислении которого календаристы Мальты предпочли не принимать в расчет високос. Выбор такого пути исследования был сделан ранее и по другому случаю, но опять-таки в связи с 5-летием<sup>1</sup>, этим странным, на первый взгляд, циклом, который необычайно редко упоминается в перечнях периодов счисления Времени в эпоху первобытности и потому, видимо, не привлекал пристального внимания астрономов,

<sup>1</sup> Речь идет о 5-лети, разделяющем возраст погребенных в Сунгири детей (≈ 26-27 000 лет назад; возраст мальчика – 13 лет, девочки – 8 лет; 13 – 8 = 5). Смерть их была, судя по всему, насильственной и определялась культово-ритуальными и мифо-религиозными соображениями, в основу коих были положены постулаты астрономии и календаристики. Земное бытие детей отслеживалось жрецами Сунгири от зачатия до момента смерти.

календаристов, астральных мифологов и религиоведов (см. Ларичев, 2001).

Успех в том самом, другом случае predetermined идея рассмотреть 5-летие в рамках взаимоотношения с Временем солнечным оборотов Венеры, Марса и Меркурия (синодические планетарные циклы, равные, соответственно, 583,9 сут., 779,9 сут., 115,9 сут.). Поэтому резонно и в данном случае взять на вооружение эту оправдавшую себя идею и попытаться раскрыть сакральную подоплеку приверженности жрецов Мальты к счислению Времени лунными 5-летиями, интеркалярий в конце которых выводил на рубеж солнечного 5-летия без учета високоса.

Результат решения именно так сформулированной задачи оказался любопытным:

1 – 5-летие без високоса, 1825 сут., примечательно соответствием его длительности трех синодических оборотов Венеры +  $\approx$  период ее невидимости при верхнем соединении планеты с Солнцем, когда она «переходила» с восточного небосклона на западный, как бы перевоплощаясь (мифологический аспект!) из «Венеры Востока» в «Венеру Запада» (см. на рис. 4, зону а и литеры б и в):

$$1825 \text{ сут.} : 583,9 \text{ сут.} = 3,1255 \text{ син. об. Венеры}$$

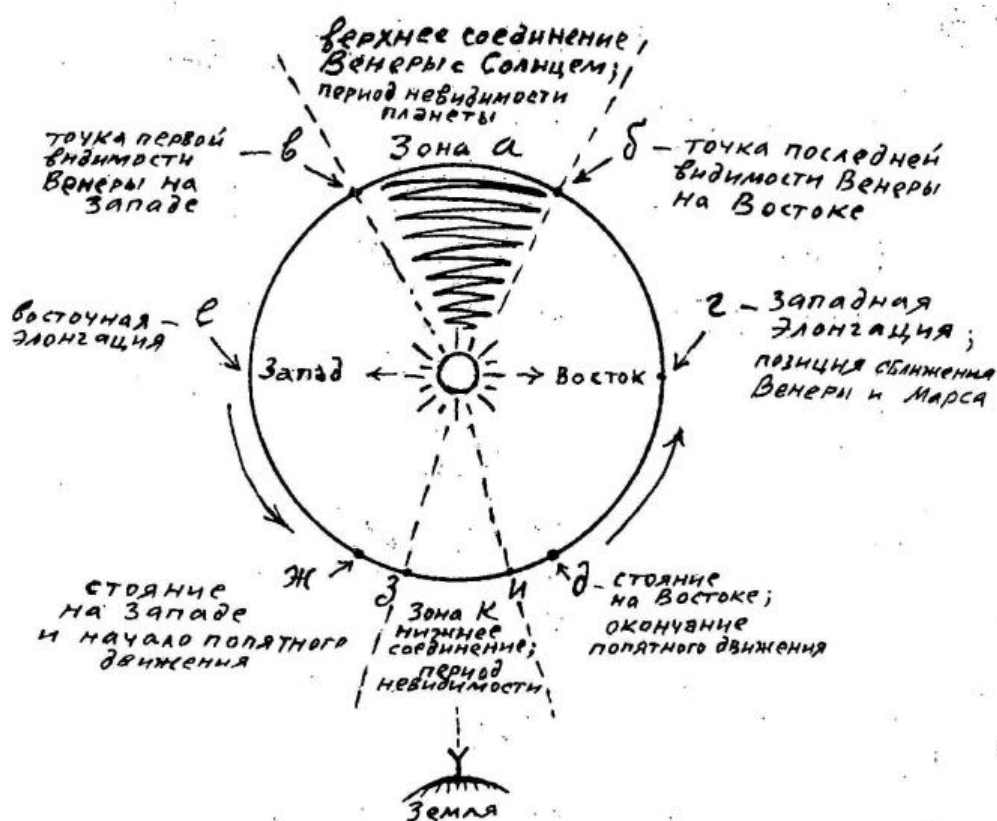


Рис. 4. Схема синодического оборота Венеры с указаниями особо значимых позиций.

Дробная часть четвертого оборота планеты, 0,1255, составляет 73,3 сут., что есть период, примечательный кратностью его как синодическому, так и сидерическому лунным циклам:

$$73,3 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 2,4821 \approx 2\frac{1}{2} \text{ син. лун. мес.}$$

$$73,3 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 2,6830 \approx 2\frac{2}{3} \text{ сид. лун. мес.}$$

Этот редкостный в календаристике «дублет» кратности одного числа суток позволял отслеживать с высокой точностью один из самых примечательных отрезков маршрута смещения Венеры относительно Солнца — Время невидимости ее при такой позиции в Небе, когда дневное светило размещалось между планетой и Землей.

Итак, 5-летие солнечное без високоса было привлекательным для календаристов первобытности тем, что оно позволяло автоматически «перевести» начало отсчета синодического оборота Венеры с горизонта восточного (последний восход утром) на горизонт западный (первые сутки видимости и первый заход вечером).

«Перевод» такой. удобно укладывался в циклы, кратные как синодическим, так и сидерическим оборотам Луны (что и облегчало точную фиксацию особо важного астрономического явления). За всем этим просматриваются некие установки астральной религии, которые отражали реальность соотношений оборотов Луны, Солнца и Венеры (циклы видимости и невидимости ночного светила и планеты; позиции их на небосклоне относительно Востока и Запада, что и могло обусловить разработку соответствующих календарно-астрономических мифов и конструирование комплексной календарной системы, в которой гармонично согласовывались обороты светил разной продолжительности).

2 – 5-летие без високоса, 1825 сут., примечательно соответствием его длительности двух синодических оборотов Марса +  $\frac{1}{3}$  еще одного оборота (см. рис. 5, зона б):

$$1825 \text{ сут.} : 779,9 \text{ сут.} = 2,3400 \approx 2 \frac{1}{3} \text{ син. об. Марса}$$

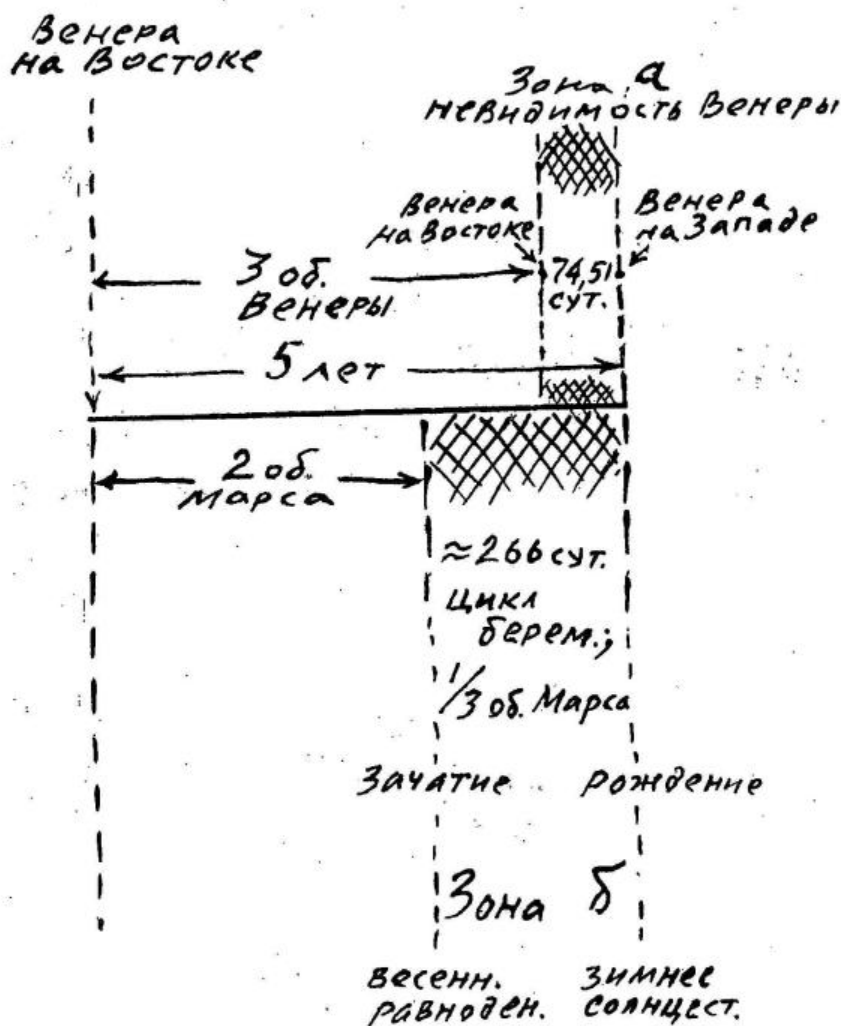


Рис. 5. Схема оборотов Солнца, Венеры и Марса с указаниями особо значимых позиций.

Дробная часть третьего оборота планеты, 0,3400, составляет 265,2 сут., что есть период, соответствующий усредненному (почти по минимуму) циклу беременности женщины, близкого 9 синодическим лунным месяцам (см. Авени, 1998, с. 220; на рис. 5 зона б):

$$265,2 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 8,9805 \approx 9 \text{ син. лун. мес.}$$

В 5-летьи, выходит, заключен, помимо отмеченного, чисто человеческого и, притом, исключительной важности аспект. Он проливает дополнительный свет на решение проблемы привлекательности для мальтинских календаристов именно такого периода. Времени, счисляемого по Луне и Солнцу. Разъясняя этот примечательный аспект, невозможно обойтись без реконструкций, а их, с наибольшей вероятностью, следует вести в плане раскрытия супружеских взаимоотношений двух божественных существ Неба – Венеры и Марса.

Если такая гипотеза верна, то возникает вопрос – какую  $\approx$  позицию занимала Венера около Марса в пору «небесной любви» с ним, чтобы разрешиться от бремени, оказавшись на западном небосклоне (см. на рис. 4, литеру в). Ответ таков – она находилась с Марсом где-то около зоны кульминации своей на восточном горизонте, т.е. в наибольшем удалении от Солнца (так называемая западная элонгация; см. на рис. 4 литеру г). Дело в том, что смещение Венеры именно от этой позиции до суток первого появления планеты на Западе  $\approx$  охватывает Время, близкое (на сей раз почти по максимуму!) циклу беременности женщины:

$$217,9 \text{ сут. (цикл от кульминации до последнего восхода)} + 73,3 \text{ сут. (цикл невидимости)} = 291,1 \text{ сут.}$$

Итак, 5-летие солнечное без високосов было привлекательным для календаристов первобытности тем, что оно позволяло включить во временные рамки его цикл беременности женщины, совместив с примечательными частями оборотов Венеры (цикл смещения планеты на Запад от зоны кульминации на Востоке до первого явления на закатном небосклоне) и Марса (1/3 очередного (третьего) оборота, при начале которого фиксировалось зачатие). В такого рода календарно-астрономических раскладах, увязанных с периодом беременности, просматриваются намеки на принципы гороскопной астрологии. Если так оно и было, то, видимо, события, происходившие в Небе, воспринимались людьми призывами божеств следовать их благому примеру, ибо Время и планетарные явления тому, согласно канонам жрецов, всецело благоприятствовали.

3 – 5-летие без високоса, 1825 сут., примечательно соответствием их длительности 15 синодических оборотов Меркурия +  $\frac{1}{4}$  еще одного оборота:

$$1825 \text{ сут.} : 115,9 \text{ сут.} = 15,7463 \approx 15 \frac{3}{4} \text{ син. об. Меркурия}$$

Дробная часть 16-го оборота, 0,7463, составляет 86,5 сут., что есть период, близкий сидерическому обороту планеты (по расчетам современных астрономов – 87,97 сут.), длительности 3 синодических лунных месяцев, 3  $\frac{1}{4}$  сидерических месяцев и сезона солнечного, ограниченного двумя кардинальными моментами тропического года – сутками осеннего равноденствия и зимнего солнцестояния ( $\approx 89$  сут.; осенний сезон – единственный в солнечном году, который кратен лунным циклам, да к тому же и двум разновидностям их – синодическому и сидерическому):

$$89 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 3,0138 \approx 3 \text{ син. лун. мес.}$$

$$89 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 3,2576 \approx 3 \frac{1}{4} \text{ сид. лун. мес.,}$$

что позволяло отслеживать начало и конец сезонного цикла, наблюдая не только за Солнцем, но также за сменами фаз Луны и смещениями ночного светила на фоне звезд.

Если воспринимать изложенное в связи с анализом оборотов Меркурия как астрономического и календарного смысла *намеки* (каковыми были также синодические обороты Венеры и Марса), то можно сделать вывод о том, что 5-летие солнечное завершалось (а, следовательно, и начиналось!) в сутки зимнего солнцеворота (см. на рис. 5 линию «зимнее солнцестояние»). Тот же *намеки* определяет и кардинальные моменты последнего в 5-летии тропического года, с коим увязывались начало беременности женщины (зачатие) и конец его (рождение ребенка). Они, эти моменты,  $\approx$  определялись временными границами  $\frac{1}{3}$  последнего (в пределах 5-летия) оборота Марса (см. на рис. 4 литеры г и в). Ведь если разрешение от бремени случилось  $\approx$  в конце 5-летия, когда наступило зимнее солнцестояние, то, следовательно, зачатие было приурочено  $\approx$  к весеннему равноденствию (см. на рис. 5 зону б; линии «весеннее равноденствие» и «зимнее солнцестояние»; «зачатие» и «рождение»).

Итак, 5-летие солнечное без високосов было привлекательно для календаристов Мальты тем, что оно позволяло, отслеживая синодические обороты Меркурия, определиться с *тремя кардинальными моментами тропического года*, среди коих *осеннее равноденствие* и *зимнее солнцестояние* фиксировали рамки заключительного сезона 5-летия (а с ним – зимний солнцеворот, явление, знаменующее финал 5-летия и Время разрешения от бремени), а *весеннее равноденствие* – Время зачатия. Во всем этом вновь просматриваются намеки на гороскопную астрологию – *учета жрецами позиций Солнца относительно небесного экватора при выборах момента начала бытия человека на утробной стадии его развития и начала бытия земного (вне связи с матерью)*, когда наступал зимний солнцеворот и рождался Новый год Новое Время!).

Как может теперь убедиться воочию каждый, Луна, Солнце, а также три планеты заняли к моменту завершения 5-летия вполне определенные позиции, от коих следовало начинать отсчет очередного цикла Времени, загода представляя (прогнозируя!) – когда и что, в плане особо значимого, должно случиться в Небе и что эхом отзовется происшествиями на Земле. Учитывая сакральную содержательность солнечного 5-летия без учета високоса, раскрытую на предшествующих страницах, каким, как ни божественным, мог восприниматься мальтинским



жречеством этот период Времени, полный сакральных подсказок?

Следующий «божественный» период предоставляет дополнительные факты оправданности сделанных при анализе 5-летия заключений.

II. 25-летний лунный период. Число 25 зафиксировано, возможно, двумя числовыми блоками мальтинской календарно-астрономической пластины, представляющими голову (14 знаков) и хвост (11 знаков) Змия, изображенного на выпуклой стороне ее, и такого же числа линейно-геометрическими структурами одной из трех змей на вогнутой стороне той же пластины (см. рис. 6, а и б). Возможно потому, что нет твердой уверенности в отражении упомянутыми структурами записей многолетнего лунного цикла такой продолжительности.

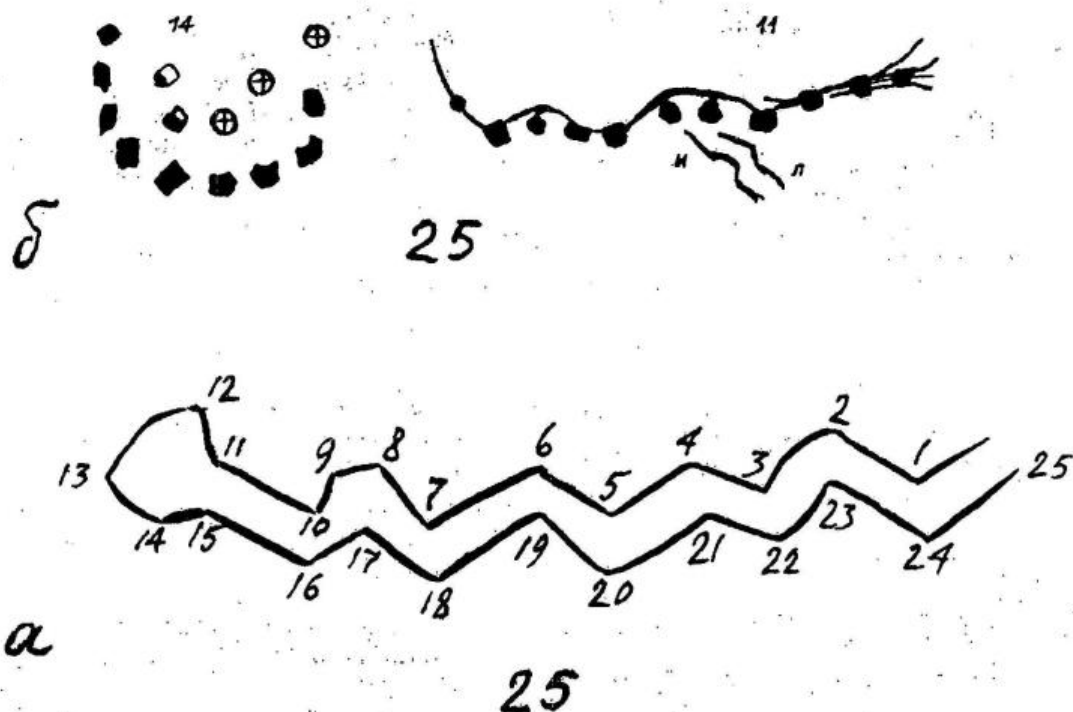


Рис. 6. Запись 25-летнего цикла.

В древней календаристике этот особо важный в теогонии 25-летний лунный период отслеживался, видимо, без промежуточных (по 5-летиям) интеркаляционных вставок. Дополнение с целью выравнивания лунного счета времени со временем солнечным производилось, надо полагать, лишь по окончании всего 25-летнего лунного периода (подключение (интеркалирование) в счетную систему пяти тех самых лунных периодов по 55 сут., о которых шла речь выше).

Вставка эта (55 сут.  $\times$  5) обладает высокой календарно-астрономической и биологической значимостью, ибо составляет время, близкое 10 сидерическим (звездным) лунным месяцам и периоду беременности женщины —

$$55 \text{ сут.} \times 5 = 275 \text{ сут.}$$

$$275 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 10,0658 \approx 10 \text{ сид. мес.}$$

Это число суток примечательно также тем, что составляет  $\approx 9\frac{1}{3}$  синодических лунных месяцев (275 сут. : 29,5306 сут. = 9,3123 мес.),  $\frac{1}{4}$  тропического года,  $\approx$  соответствует циклу от весеннего равноденствия до зимнего солнцестояния и отражает продолжительность оборота Венеры от суток последней видимости на Востоке до времени стояния на Западе и начала попятного движения, за коим следовало нижнее соединение планеты с Солнцем (по расчетам современных астрономов  $\approx$  272 сут.). Помимо того, 275 сут. есть та часть солнечного годового цикла, которая соотносится в золоте с половиной драконического года (173,31 сут. : 275 сут. = 0,6302; всего знаков на мальтинском жезле при двукратном счислении факультатива — 173) и синодическим оборотам Юпитера (275 сут. : 398,9 сут. = 0,6893).

Выравнивание Времени при завершении лунного 25-летия посредством введения в счетную систему интеркалярия приводило к примечательному результату:

$$25 \text{ лун. лет} \times 354 \text{ сут.} = 8850 \text{ сут.}$$

$$8850 \text{ сут.} + 275 \text{ сут.} = 9125 \text{ сут.}$$

$$9125 \text{ сут.} : 365 \text{ сут.} = 25 \text{ солн. лет. без високоса}$$

Как можно убедиться вновь, результат фиксирует факт использования мальтинским жречеством календарной системы учета Времени по Солнцу при игнорировании високоса, что подкрепляет обоснованность идеи наличия в календаристике древнекаменного века Сибири «Божественных лет».

В дополнение отметим незамеченное астрономами и календаристами — 9125 сут. соответствуют длительности 15 синодических оборотов Венеры при начале отсчетов их от суток последнего восхода на Востоке (см. на рис. 4 точку б) +  $\approx$  период, когда планета при очередном (16-ом) обороте оказывается в позиции наибольшего удаления от Солнца на Востоке (так называемая западная элонгация — см. на рис. 4 литеру г; подробности см. Ларичев, 1998):

$$9125 \text{ сут.} : 583,9 \text{ сут.} = 15,6276 \text{ син. об. Венеры}$$

Дробная часть шестнадцатого оборота Венеры, 0,6276, составляет 366,5 сут., что как раз и есть  $\approx$  период (по современным расчетам астрономов  $\approx 364$  сут.), когда планета, начав очередной оборот от суток последней видимости на Востоке, достигала в конце его весьма примечательной позиции относительно Солнца — *в наибольшей степени удаляясь от дневного светила, поднималась над восточным горизонтом на самую большую из возможных высоту ( $\approx 48^\circ$ ; восточная кульминация).*

Подчеркнем, учитывая последующий ход изложения, календарно-астрономическую примечательность периода 366,5 сут. — он близок длительности солнечного года (365,242 сут.). Это означает, что  $\approx 2/3$  часть последнего оборота Венеры всецело отслеживалась в рамках Времени полного годового оборота Солнца (она как бы двигалась в гармонии с ритмами его). В этой связи обратим внимание на самое важное — *составной частью именно этого оборота дневного светила и был цикл беременности женщины, длительность коего определял интеркаляр, равный 275 сут., что составляет  $\approx 1/4$  тропического года*

$$366,5 \text{ сут.} - 275 \text{ сут.} = 91,5 \text{ сут.}$$

Не менее любопытная примечательность проявляется при выявлении соотношения 25-летия без учета високоса с оборотами Марса относительно Солнца:

$$9125 \text{ сут.} : 779,9 \text{ сут.} = 11,7002$$

Дробная часть двенадцатого оборота Марса, 0,7002, составляет 546,1 сут., что есть период, близкий продолжительности синодического оборота Венеры (без учета  $\approx$  половины периода невидимости?). Это можно оценить так: большую часть ( $\approx 3/4$ ) последнего оборота Марс смешался относительно Солнца в рамках временного цикла другой планеты — Венеры. Он в плане Времени шествовал по ее пятам, как бы намекая на родство (близость?) свою ей (свидетельство супружества этих гармонично «блуждающих» в просторах Неба светил?). Цикл беременности, однако, определялся на сей раз частью не его оборота, как было в рамках 5-летия, а *солнечным циклом* и в том, видимо, следует усматривать некий астрологического разряда смысл, понятный, однако, лишь специалистам по астрологии, этой «древнейшей из наук о связи всех вещей и явлений», как определял ее А.Л. Чижевский.

Изложенное позволяет сделать следующий, предварительного плана, вывод:

создатель календарной системы, основу которой составляло 25-летие, был, видимо, озабочен должным *совмещением в нечто гармонично единое разновеликих оборотов Луны, Солнца, Венеры и Марса*; поскольку 25-летие подталкивает к знаменательного порядка реконструкциям, то каким, как ни божественным, мог восприниматься жрецами Мальты этот превосходный в небесных подсказках и намеках период Времени?

Что касается биологического, а с ним и астрологического аспектов, то, видимо, особый смысл счисления времени 25-летием, когда отставание лунного счета времени от времени солнечного достигало в конце его  $\approx 10$  сидерических лунных месяцев (знаменитый в истории календаристики десятимесячный «год» основателя Рима Ромула, близкий циклу беременности женщины), как раз и состоял в том, что в календарь вводился интеркаляр, близкий периоду созревания человеческого плода. И тут опять открываются благоприятные перспективы для астрологического плана реконструкций — возможно, в сутки окончания лунного 25-летия, когда наступало весеннее равноденствие, некая избранница жрецов преднамеренно беременела, чтобы разрешиться от бремени в дни, когда по завершении интеркалирования 275 сут. лунное Время сравнивалось с Временем солнечным, а Венера после 15 оборотов + период, близкий продолжительности солнечного года, отдалялась от Солнца к западу в наибольшей степени (т.е. кульминировала — поднималась над восточным горизонтом на самую значительную из возможных высоту —  $\approx 48^\circ$ ). Родившееся через 275 сут. в зимнее солнцестояние дитя было, надо думать, существо особое, а судьба его могла быть или счастливой (материализованное воплощение божественных тела и духа и потому объект трепетного поклонения) или, напротив

(что более вероятно), трагической (принесение ребенка в жертву в определенные сутки и сезон), как случилось в Сунгири и Мальте).

Мальтинская календарно-астрономическая пластина и ее знаковый текст. Реконструкция систем счисления Времени по Солнцу многолетними циклами. Раскрытие сакральной и рациональной подоснов их.

I. 122-летний солнечный период без учета високоса. Запись его представлена знаками полулунной фигуры и двух клотоид (двойных спиралей) левой части пластины, при условии, что каждый знак символизирует год (см. рис. 7) —

$$14 + 45 + 63 = 122$$

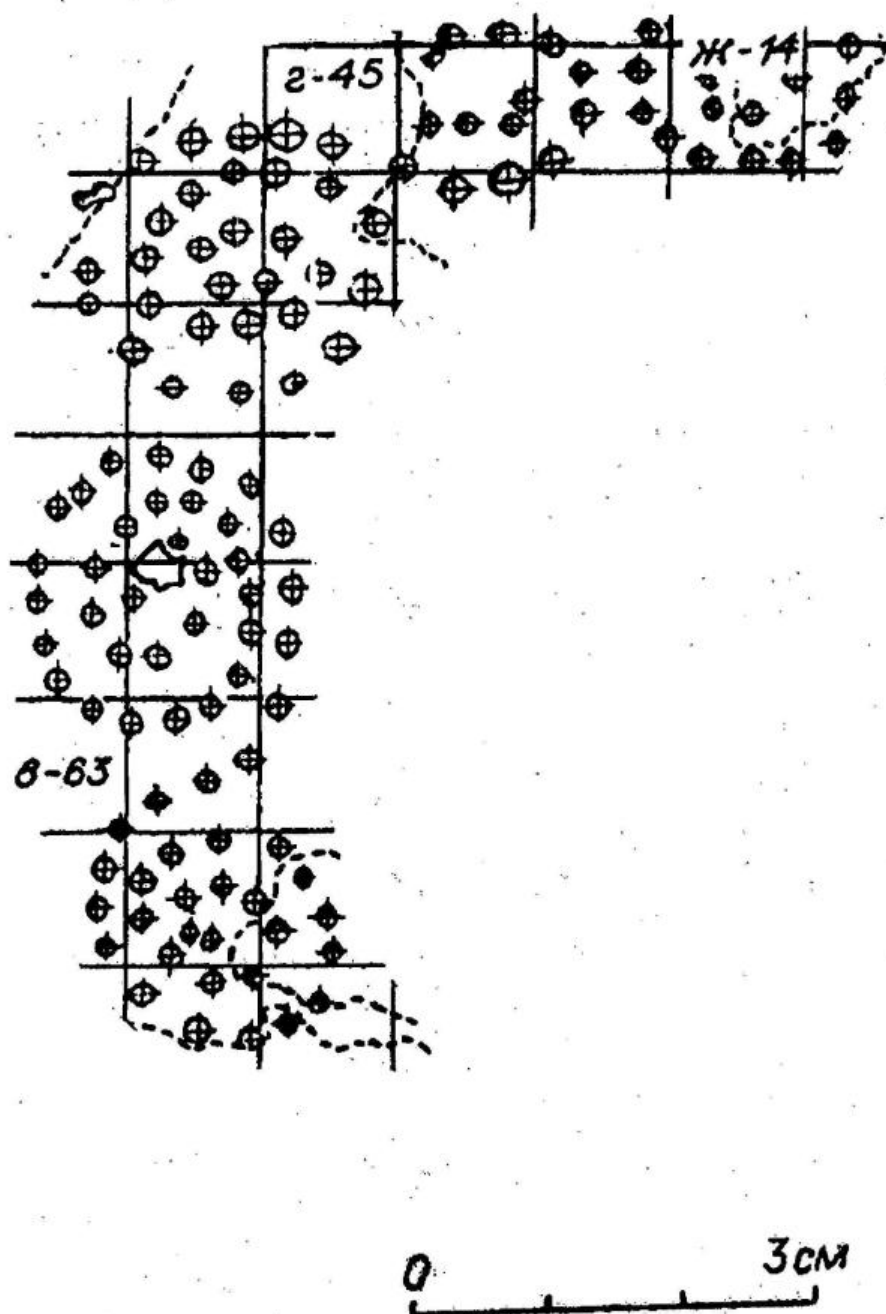


Рис. 7. Запись 122-летнего цикла.

При счислении солнечного Времени без учета високоса к окончанию 122 лет накапливалась недостача, близкая продолжительности синодического лунного месяца —

$$0,242 \text{ сут.} \times 122 \text{ года} = 29,524 \approx 29,5306 \text{ сут.}$$

Мальтинские жрецы, видимо, оценивали столь примечательный результат приблизительно так же, как воспринимали 120-летний период без учета високоса жрецы Древнего Египта — в согласии с постулатами сакральных понятий «Божественный год» и «Божественное время»:

122 земных солнечных года без високоса представляют синодический лунный месяц в рамках скорости истечения Времени небесных богов.

Иначе говоря, 122 земных года жрецы приравнивали длительности лунного месяца. За элементарные временные единицы столь своеобразного «месяца» принимались дробные части каждого года многолетнего цикла. Месяц богов был как будто лунный, ибо по продолжительности соответствовал синодическому месяцу Земли. Однако составляли его не лунные сутки, определяющие продолжительность смещения Луны относительно Солнца, а дробные части Времени солнечного, которые нарушали суточную целочисленность каждого годового оборота Солнца.

Все эти натурфилософского плана календарные премудрости отражают осведомленность жрецов относительно факта фундаментального — озадачивающего несоответствия периодов обращения всех светил целому числу суток и стремление создать такие счетные системы Времени, в которых ушла бы в тень неудобная (пугающая таинственностью?) дробность числа солнечных суток, а круговороты «блуждающих звезд» стали бы гармонично сопоставимыми. Задача такая, судя по всему, была успешно решена к начальному этапу верхнего палеолита, но на полученные ответы была наброшена темная вуаль астральной мифологии и теологии. Такой вуалью и стала идея о том, что боги живут по Времени сакральному — непрерывному, дробному, как бы растянутому в длительности, а люди — по Времени обыденному — прерывному (из-за ничтожных дел), профанному, целочисленному, как бы укороченному в протяженности. Бытие человека от появления его на свет и до ухода в небытие воспринималось мгновением на фоне неохватного взору людей Бытия богов, занятых делами вселенского масштаба — «Творениями», «Разрушениями» и «Воссозданиями».

Обратимся, однако, к реальностям — к практического порядка соображениям, которые предопределили создание странной системы отсчета Времени, преднамеренно, кажется, не нацеленной на точность отслеживания его (что есть базовая установка любого здравомыслящего разработчика календаря). Между тем, «здравомыслие» (и весьма глубокое) заложено в этой системе, а творец ее видится подобием гениального шахматиста, который как будто ошибочно жертвует тяжеловесную фигуру, но именно потому через полусотню ходов выигрывает партию.

Одну из наиболее значительных «выигрышностей» этой «жертвенной» календарной системы жрецов Египта отметил Н.И. Идельсон (самого, пожалуй, высокого ранга специалист в ряду отечественных историков астрономии и календарей), когда определил ее как «самую простую и радикальную, какую только можно вообразить» (Идельсон, 1975, с. 333), а создателей таковой восторженно оценил представителями народа, который обладал «огромным художественным дарованием, жгучей фантазией в области мифотворчества, волшебства и магии..., чья мысль, особенно напряженно работала над проблемой смерти и времени и искала выхода в таких формах культа, которые могли, по их суждению, предопределить индивидууму победу над смертью и вечное бытие» (подчеркнуто мною — В.Л.; см. Идельсон, 1975, с. 328–329).

«Выигрышность» он усмотрел в том, что неучет високоса позволил жрецам создать идеально удобную и предельно простую систему счисления Времени в году, все 12 месяцев которого составляли одно и то же число суток (30), подразделенных на 3 декады ( $10 \text{ сут.} \times 3 = 30 \text{ сут.}$ ). Это была та самая, упомянутая в исторической справке, система, которая позволяла (помимо отмеченного Н.И. Идельсоном) предельно легко и просто фиксировать 8 кардинальных моментов тропического года — солнцестояния, равноденствия, а также равно отстоящие от них даты. Главная рациональность такого календаря заключалась в том, что все 8 кардинальных моментов солнечного года, продолжительностью 360 сут., отделялись один от другого одним и тем же лунным периодом, длительность которого составляли 1,5 синодических месяцев  $\approx 45$  суток.

Но и эта чрезвычайной важности особенность, которая обеспечивала удобство краткосрочного, в пределах года, отслеживания Времени, не исчерпывала рациональности неучета високоса. В этой связи обратимся к теме, которая осталась вне поля внимания календаристов и астрономов, в том числе Н.И. Идельсона, а она, между тем, позволяет в значительной мере усилить оправданность его проникновенной идеи эргономичности использования календарной системы, избавленной от учета дробных чисел. Речь идет об удобствах отслеживания в рамках ее многолетних циклов синодических оборотов планет, что не рассматривалось по причине понятной — уверенности историков астрономии в том, что жрецы



Древнего Египта времени начала разработки столь экзотической календарной системы ( $\approx$  начало III тыс. до н.э. или конец IV-го) планеты не наблюдали, длительностью их оборотов относительно Солнца не интересовались.

Теперь, когда стало очевидным, что жрецы Мальты были осведомлены о длительности оборотов планет не только в регистре синодическом, но и сидерическом (см. Ларичев, 1998а; 1999а; 1999б; 2000), можно попытаться раскрыть подоплеку жертвы солнечного високоса. Гипотеза будет отрабатываться такая – не делалось ли это ради облегчения фиксации циклов круговращений планет относительно дневного светила? Решение столь сложной проблемы начнем с анализа соотношения синодических оборотов Венеры со 122-летием, а затем и с другими многолетними циклами, которые представлены в записях на мальтинской календарно-астрономической пластине. Выбор Венеры в качестве главной тестовой планеты определяется великой значимостью этой планеты в глазах адептов астральных культов и религий эпохи первобытности и ранних цивилизаций<sup>2</sup>. Она составляла, вместе с Луной и Солнцем, триицу самых почитаемых астральных богов, что сакрально определялось, видимо, мифологическими, календарно-астрономическими и числовыми соображениями жрецов, озадаченных редкостной по красоте гармонией периодов обращений светил (разъясняя о чем идет речь, напомним – в пределах, положим, 8-летия, упомянутого в исторической справке, действовала формула 5 об. Венеры = 99 лунациям = 8 солнечным годам; обороты Венеры и Солнца соотносятся в «золоте»  $5 : 8 = 0,625$ ).

Итак, сопоставим синодический оборот Венеры с первым «Божественным годом», а затем разъясним календарно-астрономический подтекст полученного результата –

$$(122 \text{ года} \times 365 \text{ сут.}) : 584 \text{ сут.}^3 = 76,25 \text{ об.}$$

Четвертая часть последнего, 77-го, оборота планеты,  $\approx 146$  сут., интересна с двух точек зрения:

1 – этот период, отражающий несоответствие циклов, кратен сидерическому обороту Луны (месячный оборот ночного светила на фоне звезд; реальное время обращения его вокруг Земли)

$$146 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 5,3440 \approx 5 \frac{1}{3} \text{ сид. мес.}$$

2 – этот период отражает продолжительность смещения Венеры меж двух кардинальных точек западной части ее орбиты (см. на рис. 4 литеры *в* и *е*) – от суток появления планеты на Западе, когда она находится вблизи ушедшего за горизонт Солнца, и до суток, когда Венера в наибольшей степени удалится от дневного светила в сторону Востока (т.н. восточная элонгация) и поднимется над западным горизонтом на самую большую высоту ( $\approx 48^\circ$ ; т.н. западная кульминация).

Итак, по окончании 122-летия часть 77-го оборота Венеры отслеживала во временных рамках  $5\frac{1}{3}$  «звездных» месяцев ночного светила, что позволяло с высокой точностью фиксировать смещение планеты относительно Солнца на протяжении всего времени наблюдения ее на Западе от первого появления на горизонте до кульминации. Звездный, а не фазовый (синодический, с колебаниями) цикл Луны позволял достичь, желанной (допустим, для свершения в должное время культово-обрядовых действий) точности (смещение ночного светила фиксировалось звездами, по недвижной цепи коих пролегает маршрут Луны в течение месяца).

Осведомленность обо всем этом есть свидетельство того, что роль наблюдательной астрономии едва ли была всепоглощающей в мальтинском календаре «Божественных лет». Во всяком случае, ее, видимо, основательно подкрепляла чисто арифметическая (не требующая повседневных наблюдений Неба) астрономия, с ее однажды установленными числовыми шаблонами.

Изложенным рациональность «Божественного года» из 122-х лет без високоса не ограничивается, ибо возможно еще одно сопоставление его с оборотом Венеры относительно Солнца. Но на сей раз сопоставлять следует «Год божественный», дополненный интеркалярием, «Божественным месяцем», т.е. временем неучтенных високосов. Интеркалирование «священного месяца» в 122-летие в реальности не производилось, поскольку и далее, в годы очередного 122-летия, високос по-прежнему игнорировался. Поэтому лишь посвященные в сакральное знали, что через синодический месяц по окончании 122-летия сопоставление с оборотом Венеры приведет к примечательному результату –

<sup>2</sup> Синодические обороты других планет в пределах 122 и других многолетних циклов не рассматриваются и по иной причине – во избежание перенасыщенности публикации цифирью, и без того обильной. Отмечу лишь, что обороты эти соотносятся с многолетиями примечательно и заслуживают специального анализа с помощью соответствующей компьютерной программы.

<sup>3</sup> Продолжительность синодического оборота округлена (в реальности она составляет 583,9 сут.).

$$[(122 \text{ года} \times 365 \text{ сут.}) + 29,524 \text{ сут.}] : 584 \text{ сут.} = 76,3005 \approx 76\frac{1}{3} \text{ об.}$$

Третья часть 77-го оборота планеты, 176 сут.  $\approx \frac{1}{2}$  лунного года, интересна с двух точек зрения:

1 — этот период  $\approx$  кратен синодическим оборотам Луны (месячные обороты ночного светила относительно Солнца) —

$$176 \text{ сут.} : 29,5306 \text{ сут.} = 5,9599 \approx 6 \text{ син. мес.}$$

2 — этот период отражает  $\approx$  продолжительность смещения Венеры между иной, чем ранее, парой кардинальных точек западной части ее орбиты (см. на рис. 4 литеры *в* и *ж*) — от первых суток появления планеты на Западе до времени приближения к позиции стояния (недвижности!) на Западе, за коим следовали далее попятное (в сторону от Солнца!) смещение и *нижнее соединение с дневным светилом* (иная, очень короткая пора невидимости Венеры, когда она оказывалась между Солнцем и Землей).

При таком варианте продолжительности части 77-го оборота Венеры, он отслеживался во временных рамках *лунного полугодия* по месяцам *синодическим*, в коих особо значимы фазы ночного светила. По-видимому, цикл этот завершался явлением на западном небосклоне той же, что и при начале его, фазы Луны — серпа «новорожденного» месяца, мифологически — рожденного Венерой ребенка.

Столь примечательные явления финала 122-летия и следующего за ним синодического месяца, олицетворяющего Время богов; мог, конечно же, предсказывать лишь посвященный в сакральные знания жрец, знаток тайн «Божественного года». Корпорация таких «посвященных» и руководила, видимо, празднествами, которые, согласно сведениям письменных источников, свершались по окончании этого «Года». Торжества такие длились, наверное, достаточно долго, быть может все время *лунного полугодия*, в рамках которого *Венера* совершала  $\frac{1}{4}$  своего последнего (77-го!) оборота. Кульминациями празднеств могли быть сутки прохода планетой *трех кардинальных точек ее орбиты* — первого явления на Западе, позиции восточной элонгации и «стояния» перед началом попятного движения. Не исключено, впрочем, что торжества начинались раньше, когда Венера наблюдалась в сутки последних своих восходов у кромки *восточного горизонта* (перед началом верхнего соединения с Солнцем). Если так оно и было, то сутки нахождения планеты в этой кардинальной точке (см. на рис. 4 букву *б*) определяли время зачатия того ребенка, который появлялся на свет по достижении планетой позиции стояния на Западе. Ведь время от последнего восхода Венеры на Востоке до начала попятного движения на Западе как раз и составляет период, близкий циклу беременности женщин.

Подобное обстоятельство намекает на гороскопную подоснову «Года», продолжительность которого составляли 122 земных года без учета високоса. Оценивая явления, коими сопровождалось завершение его и «Божественного месяца», какого иного наименования, как ни божественного, заслуживал таковой «Год»?

Далее следуют презентации знаковых записей «Божественных лет» иной продолжительности. Истолкования их будут, однако, ограничены изложением лишь астрономической стороны дела. Ограничение такое рационально, ибо в глубинной основе суть всех разновеликих «Божественных годов» одинакова (различия Времени обыденного и сакрального, людей и богов; неучет високоса ради упрощения отслеживания оборотов светил и тому подобное).

II — 244-летний солнечный период без учета високоса. Запись его представлена всеми знаками центральной спирали пластины (см. рис. 8).

При счислении солнечного Времени без учета високоса к окончанию 244 лет накапливалась *недостача, близкая продолжительности двух синодических лунных месяцев*, условного (в масштабах лунного года) сезона, если годовой период подразделялся на 6 равных частей, как обычно бывало в архаического типа календарях:

$$0,242 \text{ сут.} \times 244 \text{ года} = 59,048 \approx 59 \text{ сут.}$$

Соотношение синодического оборота Венеры с 244 годами без високоса примечательно тем, что последний цикл завершался на половине оборота:

$$(244 \text{ года} \times 365 \text{ сут.}) : 584 \text{ сут.} = 152,5 \text{ об.}$$

Половина оборота Венеры, 292 сут., интересна с двух точек зрения:

1 — этот период несоответствия кратен сидерическим оборотам Луны —

$$292 \text{ сут.} : 27,32 \text{ сут.} = 10,6881 \approx 10 \frac{2}{3} \text{ сид. мес.};$$

2 — этот период отражает продолжительность смещения Венеры от суток последнего восхода планеты на Востоке до суток первого восхода в той же стороне по окончании невидимости во время нижнего соединения Венеры с Солнцем, когда планета находилась между Землей и дневным светилом (см. на рис. 4 букву *б*, зону *к* и букву *и*).

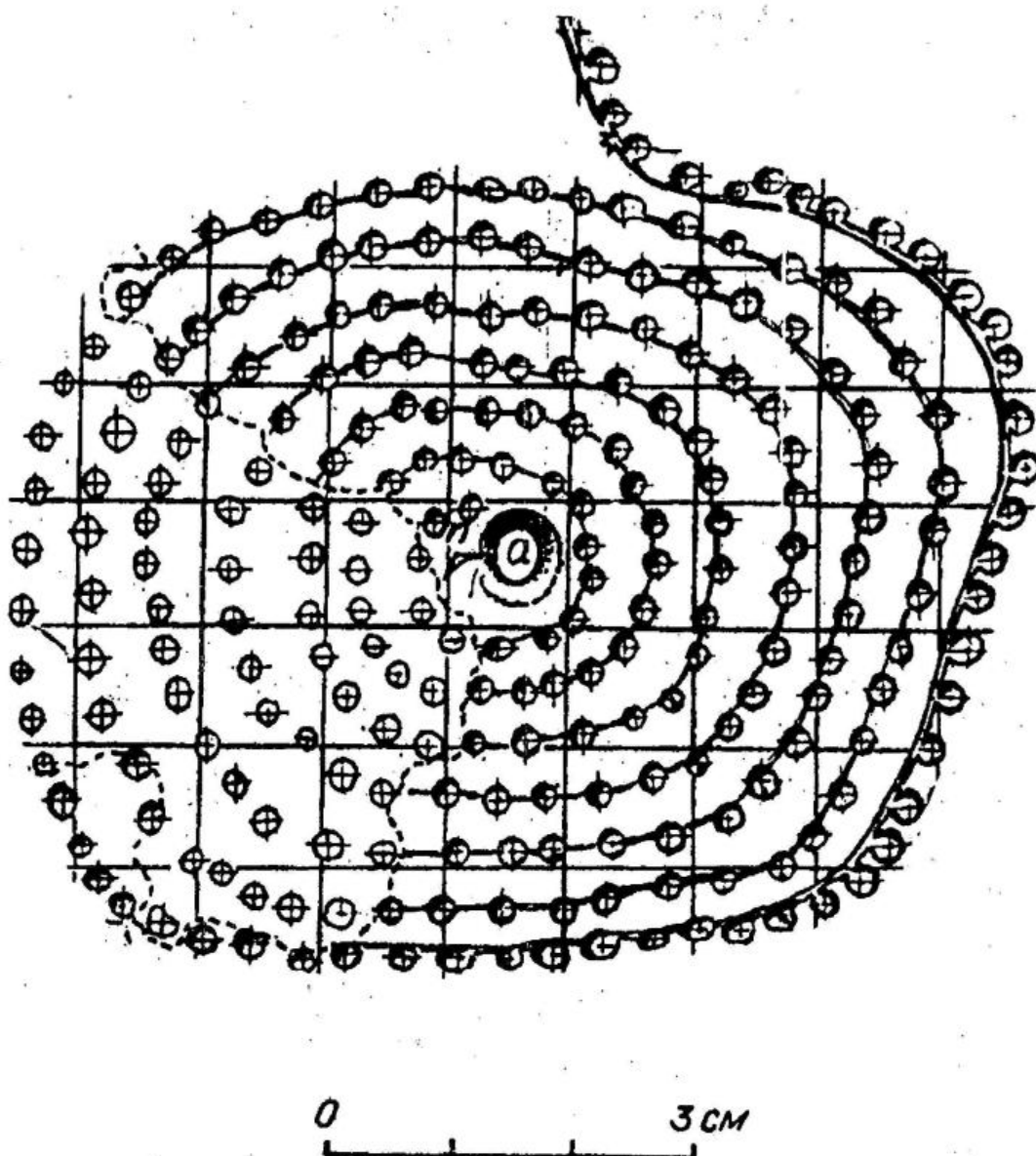


Рис. 8. Запись 244-летнего цикла.

Следовательно, прохождение Венеры меж двух альтернативной значимости кардинальных точек орбиты (*последний восход* → *первый восход*) мог точно отслеживаться во временных рамках сидерического цикла Луны, равного  $10\frac{2}{3}$  мес. То был и цикл, близкий периоду беременности женщины при почти максимальной его длительности (аспект гороскопной астрологин).

Очередную кардинальную точку оборота Венеры на восточном небосклоне мог зафиксировать лишь тот, кто был осведомлен о накопившейся в календаре недостатке суток, прямого следствия неучета високоса на протяжении 244 лет. Для этого следовало отсчитать по окончании 244-летия 2 синодических лунных месяца очередного многолетнего цикла и убедиться, что Венера займет весьма примечательную позицию, вновь не завершив оборота –

$$[(244 \text{ года} \times 365 \text{ сут.}) + 59 \text{ сут.}] : 584 \text{ сут.} = 152,60102 \text{ об.}$$

На сей раз дробная часть последнего, 153-го оборота составит 351 сут., интересных с двух точек зрения:

1 – этот период несоответствия, близкий продолжительности лунного года (354,367 сут.) и  $\frac{2}{3}$  оборота Венеры, кратен синодическим оборотам Луны;

2. Этот период отражает продолжительность смещения планеты от суток последнего восхода планеты на Востоке до суток, близких времени достижения Венерой позиции восточной кульминации и наибольшего ее отхода от Солнца в сторону Запада (западная элонгация; см. на рис. 4 литеры б и г).

Следовательно, прохождение Венеры меж двух кардинальных точек орбиты, которые располагаются на восточном небосклоне, отслеживались во временных рамках цикла, близкого продолжительности лунного года (по расчетам современных астрономов планета достигает этой точки орбиты  $\approx$  через 364 сут., что близко продолжительности солнечного года).

III – 488-летний солнечный период без учета високоса. Запись его представлена всеми знаками пластины (см. рис. 9).

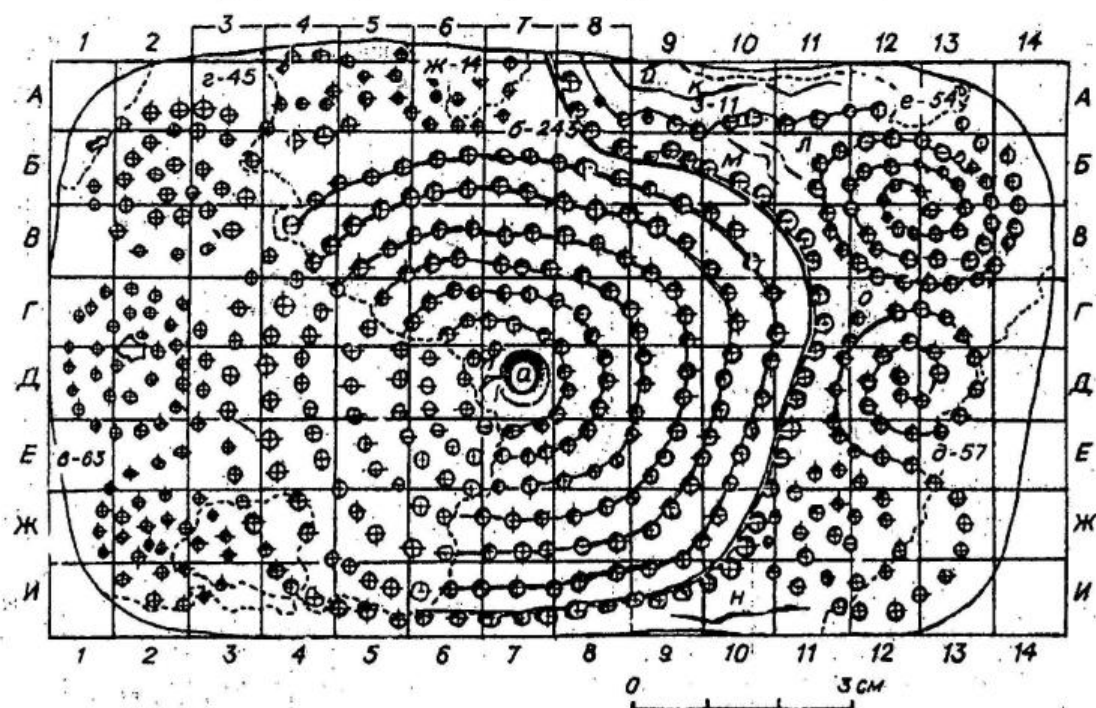


Рис. 9. Запись 488-летнего цикла.

При счислении солнечного времени без учета високоса к окончанию 488 лет накапливается недовостановленность, близкая продолжительности четырех синодических лунных месяцев – условного (в масштабах лунного года) сезона, если годовой период подразделялся на 3 равные части, как обычно бывало в архаического типа календарях:

$$0,242 \text{ сут.} \times 488 \text{ лет} = 118,096 \approx 118 \text{ сут.}$$

Соотношение синодического оборота Венеры с 488 годами без високоса примечательно идеальной кратностью:

$$(488 \text{ лет} \times 365 \text{ сут.}) : 584 \text{ сут.} = 305 \text{ об.}$$

Выходит, жрецу, ответственному за отслеживание Времени и проведение соответствующих культово-ритуальных действий по случаю окончания столь примечательного цикла, следовало лишь знать, что истинный рубеж завершения 488 солнечных лет (т.е. с учетом високоса) наступит после счисления «сезона», равного  $1/3$  лунного года. Примечательно, что запись именно такого «сезона» размещена на гранях и ребрах рукояти мальтинского жезла, скульптурного тела Змия!

Теперь, прежде чем определиться с проблемой дальнейшего хода исследования, обратим сначала внимание на исключительной важности факт – 3 последовательных «шага» отслеживания записей многолетий

$$122 \rightarrow 244 \rightarrow 488$$

воспринимаются (при медленно скользящем слева направо взгляде на знаково-фигурную таблицу) величественной, но и весьма устрашающего вида картиной неторопливого проявления на гладкой, чуть выпуклой поверхности пластины 7 частей гигантского тела Змия, туго закрученного в клокоты и спирали. Вообразите, как по мере размещения мастером одной фигуры за другой вначале «проявлялись» (см. рис. 3а) голова (14 знаков) и две размещенные



друг над другом клотоиды шеи (45 и 63); затем обширная, от края до края пластины, одинарная спираль центра, очевидно, утроба чудовища, раздутая до шара (244); и, наконец, задняя часть туловища, которую составляли вертикально размещенные друг над другом клотоиды (57) и одинарная спираль (54), а также тонкий, короткий, зигзагообразный, горизонтально ориентированный хвост.

Весь этот реконструированный воображением процесс возникновения на лишенной вначале знаков чуть выпуклой, отшлифованной до блеска поверхности бивня (образ беспредела, неупорядоченности, Хаоса?) спирально-числовой (пронизанной насквозь Временем, совмещенным с Пространством!) фигуры Змия (Дракона?) следует, видимо, интерпретировать как космогонической, мифологического характера сказ о проявлении из Небытия – Бытия, Мироздания со всеми его основополагающими структурами. Глубоко космическую сущность Змия, зажатого в границы подпрямоугольной, с закругленными углами пластины, доказать легко – 4 спиральные части тела его составляют знаки, количество коих идеально кратны синодическим оборотам планет и значит, *они есть образные и числовые символы «блуждающих звезд»* (см. рис. 3а) –

$$45; \text{Венера} - 584 : 45 = 13;$$

$$63; \text{Сатурн} - 378 : 63 = 6$$

$$57; \text{Юпитер} - 399 : 57 = 7$$

$$54 + 11; \text{Марс} - 780 : 65 = 12$$

Незадействованной оказывается лишь фигура 14, которая, вероятно (расчет неясен), символизирует Меркурий, а что касается оборотов главных светил, Луны и Солнца, то их составляют (символизируют!), соответственно,

центральная спираль и спирали *правой* окраины пластины –

$$244 + 57 + 54 = 355;$$

центральная спираль и все структуры *левой* окраины пластины –

$$244 + 63 + 45 + 14 = 366$$

Выходит, главные светила Неба как бы вмещали в телах своих все остальные светила и потому могут быть восприняты как некие основополагающие элементы Космоса, которые обеспечивают миропорядок и устойчивость его.

Продолжим, однако, исследование, ибо есть одно веское основание считать его незавершенным, несмотря, кажется, на полную исчерпанность прочтения текста, в полном виде подключенного к анализу (такое мнение как будто подкрепляется и кратностью оборотов Венеры 488 годам и прохождением планетой *всех кардинальных точек ее орбиты*). Основанием для суждения о незавершенности служит интеркалярный для 488 лет без високоса, равный *одному «сезону» лунного года*, составляющему 1/3 длительности его. Легко сообразить, что целостность идеальную, годовую, интеркалярный обретет лишь в случае *трехкратного счисления «Божественного года» длительностью 488 лет без високоса*.

В качестве намека (подсказки), что именно так и поступали календаристы Мальты в своих расчетах, воспринимаются 3 резных изображения Змия на вогнутой стороне пластины, своего рода символы каждого из 3-х «Божественных лет» почти полувековой продолжительности (см. рис. 2, б). Заметим, что один из этих Змиев, напоминающих по виду кобр, располагается ниже отверстия, а два – выше. Возможно, первый Змий олицетворял первый проход по знакам гигантского Змия на выпуклой стороне пластины, а два другие – второй и третий проходы. Сказанное дает законное основание подключить к счетной системе еще два периода –

$$976 (488 \times 2) \text{ лет и } 1464 (488 \times 3) \text{ года}$$

IV – 976-летний солнечный период без учета високоса.

Этот цикл примечателен недостатком по високосу, равной двум «сезонам» лунного года:

$$0,242 \text{ сут.} \times 976 \text{ лет} = 236,192 \approx 2/3 \text{ лун года}$$

и, конечно же, идеальной кратностью синодическим оборотам Венеры:

$$(976 \text{ лет} \times 365 \text{ сут.}) : 584 \text{ сут.} = 610 \text{ об.}$$

V – 1464-летний солнечный период без учета високоса.

Этот цикл примечателен недостатком по високосу, равной лунному году:

$$0,242 \text{ сут.} \times 1464 \text{ года} = 354,288 \approx 354,367 \text{ сут.},$$

а также идеальной кратностью синодическим оборотам Венеры:

$$(1464 \text{ года} \times 365 \text{ сут.}) : 584 \text{ сут.} = 915 \text{ об.}$$

Далее жрецы Мальты могли выбрать один из двух возможных путей отсчета Времени:

1 – дополнив «Божественный год» Солнца обыденным (земным) годом Луны и совместив, тем самым, два потока Времени в один, начать далее отсчет безвисокосных лет очередного «Божественного года» по тому же ряду подразделений<sup>4</sup>

$$122 \rightarrow 244 \rightarrow (488 \times 3) \dots$$

2 – не дополнять «Божественный год» интеркалярием, а продолжать отслеживать Время, сместив, однако, начальную точку отсчета оборотов Венеры с горизонта восточного (сутки последнего восхода) на горизонт западный (сутки первой видимости на Западе; *первый заход*), если последним восходом Венеры завершился «Год Бытия».

Поскольку такая операция приведет к смещению на один сезон начало отсчета *солнечного* года (период невидимости планеты, разделяющий сутки последнего восхода на Востоке и первого появления планеты на Западе, длится  $\approx$  один сезон), то для возвращения начала отсчета к той же сезонной точке нудно *четырежды* повторить цикл длительностью 1464 года, ибо сезонов в году солнечном четыре<sup>5</sup>.

При следовании второму варианту получим весьма любопытный результат –

$$1464 \text{ года} \times 4 = 5856 \text{ лет без високоса}$$

Интерес к нему вызывает три числового порядка соображения –

а – при восприятии каждого года этого солнечного периода в качестве символа одного «божественного дня», он превратится в цикл 10 «*божественных оборотов*» Венеры:

$$5856 \text{ божеств. сут.} : 584 \text{ земн. сут.} = 10,0273 \approx 10 \text{ об.}$$

б – при дополнении 5856 лет 1416 сутками високоса, которые накопятся ко времени окончания цикла, число синодических оборотов Венеры составит количество суток в 10 *солнечных годах*, если каждый оборот планеты принять за «*божественный день*»:

$$[(5856 \text{ лет} \times 365) + 1416 \text{ сут.}] : 584 \text{ сут.} = 3662,4246 \text{ об.}$$

$$3662,4246 \text{ «божеств. сут.»} : 365,242 \text{ земн. сут.} = 10,0276 \approx 10 \text{ солн. лет.}$$

в – 5856 лет близки дате возникновения Мира по одной из библейских традиций (у старообрядцев Руси – 5500 (или 5508) лет до рождения Христа; см. «Естественнонаучные представления Древней Руси», 1978; 1988).

На этой вызывающей к неординарным размышлениям «игре чисел» оборотов Луны, Солнца и Венеры и озадачивающей библейской аналогии прервем исследование, отложив продолжение его до лучших времен. Но прежде чем подвести краткие итоги поиска, затронем в заключение фундаментальной значимости вопрос, который неотступно напрашивался на протяжении всего хода расшифровки – можно ли документально подтвердить осведомленность мальтинских жрецов в дробных частях календарных циклов светил, хотя бы, положим, главных – Луны и Солнца?

**Дроби в числовых записях палеолита.**

Документальные подтверждения использования палеолитическом жречеством дробей в числовых операциях, связанных с расчетами движений светил, налицо в тех же алгоритмического типа знаковых текстах на предметах искусства мальтинской культуры (как это ни покажется вызывающе диким историку математики, который озарение по сей части точных наук не может априори (по традиции) соотнести со временем, предшествующем акме великого Пифагора).

Предъявление доказательств начнем с числа главного, – с дробной части солнечного года – 0,242 сут.<sup>6</sup> Запись его представляет центральная, самая обширная и многознаковая спираль мальтинской календарно-астрономической пластины (см. рис. 10). Если сквозное отверстие *a*, от которого начинается раскрутка спирали, принять за символ ноля (*пустота! ничто!*), а *единственный*, расположенный на окраине отверстия, *серповидный штрих пластины b* за символ разделителя для случая восприятия остальных знаков как дробной части единицы, *то тогда это и будет реальная, в конкретном цифровом выражении, дробь, которая определяла в тропическом году нецелостную часть суток, то бишь – високос*

$$0,242 \text{ сут.}$$

Не исключено, впрочем, что мальтинские математики за високос принимали дробное число

<sup>4</sup> Так поступали жрецы Древнего Египта по завершении 1461 года без високоса.

<sup>5</sup> По сходной, в сущности, причине *трижды* считывалось 488-летие, ибо лишь в таком случае длительность интеркалярия достигала целостности – *годового лунного цикла* ( $118 \text{ сут.} \times 3 = 354 \text{ сут.} \approx 354,367 \text{ сут.}$ ). В данном случае достигалась целостность *годового солнечного цикла* ( $91,5 \text{ сут.} \times 4 = 364 \approx 365,242 \text{ сут.}$ ).

<sup>6</sup> Эта дробь  $\approx 24\,000$  лет назад была чуть иной, ибо Земля тогда вращалась чуть быстрее и, значит, сутки были короче. Поскольку, однако, речь идет об изменениях ничтожного порядка, исчисляемого минутами, то обстоятельство это можно не принимать во внимание.

0,243 и, в таком случае, учитывался факультативный знак и, размещенный вне резной линии, с которой связано большинство лунок в *внутренних витках спирали*. Как бы, однако, ни было, но трудно удержаться от выражения самой высокой степени восхищения остроумию и красоте, с которыми была решена задача записи дробного числа в сложном и многоплановом, алгоритмического типа тексте. Ко всему прочему, эта прекрасная знаково-числовая картинка, наглядно демонстрирующая как из пустоты (начальное состояние Вселенной?!) рождается число, возможно, число изначальное, божественное, дробное, вероятно, положенное в основу «проявленного» материального мира. Такая реплика со временем нацелит, быть может, на выявление основ натурфилософии мальтинцев. В частности, соблазнительно было бы (получив дополнительные материалы) подкрепить мысль о *возможной разработке жречеством Мальты идеи рождения Мироздания из пустоты*, столь модной ныне у физиков-авангардистов.

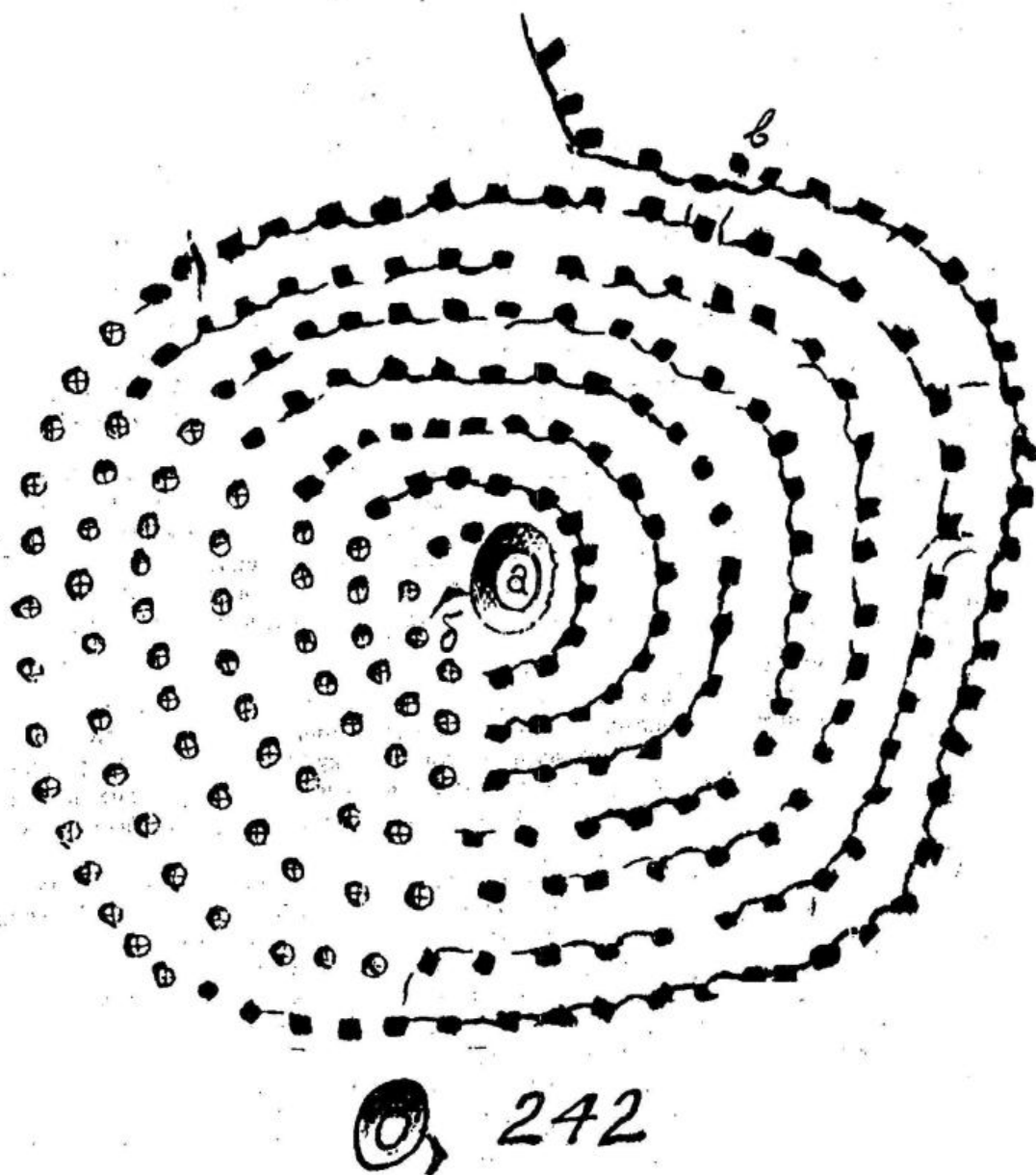


Рис. 10. Запись дробной части суток солнечного года.

Продолжим, однако, предъявление доказательств и в качестве очередного из них представим *запись дробной части лунного года* (по современным расчетам 0,3670 сут.). Эту запись представляют знаки центральной спирали с учетом факультатива в (243), а также знаки всех структур *правой окраины пластины* – клотоиды 57 + 1 (факультативный знак z), спирали 54 и змеевидно волнистой линии 11 (см. рис. 11,1)

$$243 + (57 + 1) + 54 + 11 = 366$$

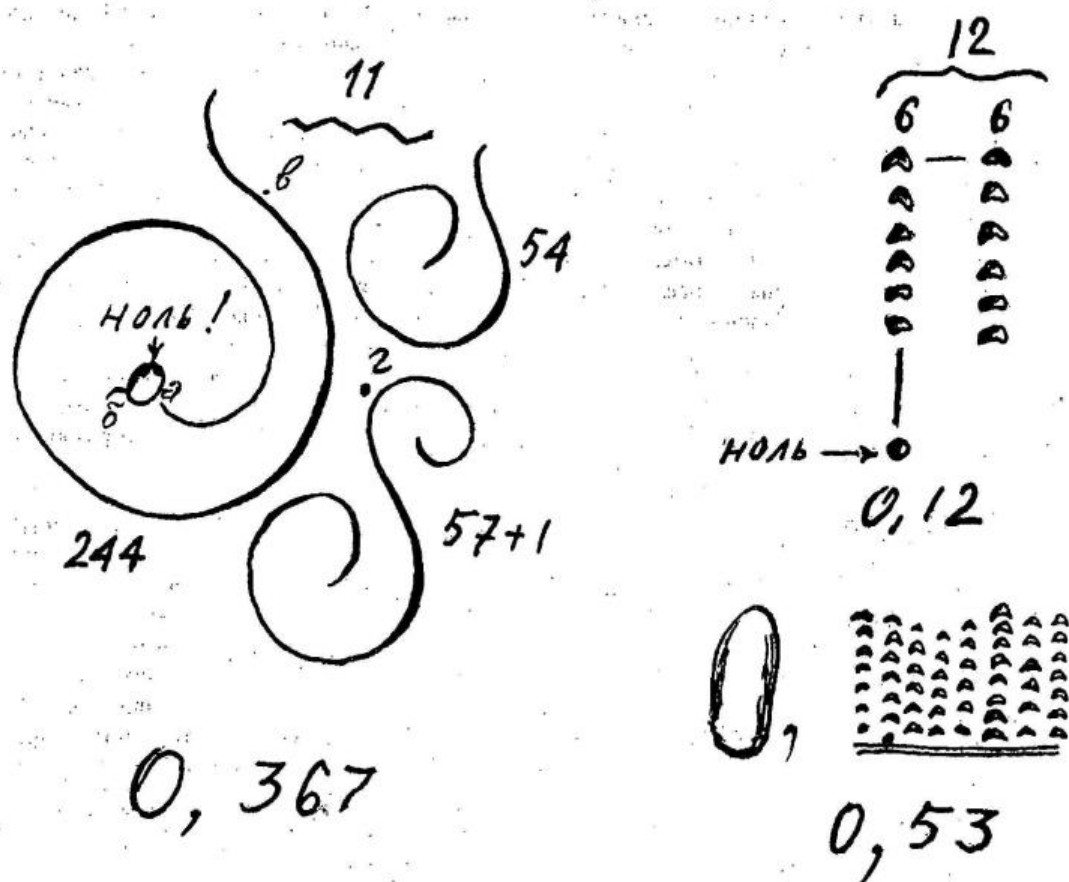


Рис. 11. Записи дробных частей суток лунного года (0,367), синодического месяца (0,53) и лунного «сезона» (0,12).

Если опять сквозное отверстие *a* принять за символ ноля, а серповидный штрих *b* за символ разделителя, то число 366 определит дробную часть суток лунного года, его високос 0,366 сут.

Разумеется, близкий (но, заметим, менее точный!) результат получится при суммировании знаков центральной спирали и всех структур *левой* окраины пластины

$$243 + 63 + 45 + 14 = 365$$

Предпочтительность первого варианта записи определяется не только большей точностью отражения им величины лунного високоса, но также тем, что именно по структурам правой части пластины мог считываться и сам лунный год, как простой (без учета факультатива *z*), так и високосный (с учетом *z*), соответственно

$$243 + 57 + 54 \text{ сут.} = 354 \text{ сут.}$$

$$243 + (57 + 1) + 54 \text{ сут.} = 355 \text{ сут.}$$

Столь же точно представлены записями на скульптурной голове змия (навершие мальтинского жезла) дробные части синодического лунного месяца (по современным расчетам 0,5306 сут.) и лунного «сезона», равного 1/3 годового цикла (0,1223 сут.). В самом деле, если желобок, отделяющий голову Змия от туловища, принять за символ ноля, то тогда 51 серповидный знак и две округлые лунки на голове Змия определяют дробную часть синодического лунного месяца (см. рис. 11, 2)

$$0,53 \text{ сут.}$$

Обращаясь теперь к дробной части лунного сезона, отметим весьма примечательную деталь — в записи, составленной из 8 строчек серповидных знаков, особо выделены две первые (см. рис. 11, 3). Взгляд на них акцентируют уникальные знаки — две округлые лунки, расположенные непосредственно ниже их. Это и дает законное право обратиться к оценке числа

$$6 + 6 = 12,$$

составляющих две первые строчки. Если округлую лунку, расположенную ниже второй строчки, принять за своего рода ограничитель счисления строчек и, одновременно, за символ ноля, то число серповидных знаков, которые составляют обе строчки, определяют дробную часть лунного «сезона» (118 сут.), зафиксированного на теле Змия (рукоять жезла)



0, 12 сут.

Ограничимся пока четырьмя примерами, ибо они достаточно презентативны и, надеюсь, убедительны для постановки проблемы дробных чисел в палеолитической календарной арифметике. Они же есть свидетельство трех величайшей значимости фактов:

1 – поразительно высокого уровня мальтинской наблюдательной астрономии и вычислительной математики; то и другое особенно впечатляюще подтверждает знание жрецами усредненной продолжительности синодического месяца, лунного цикла, подверженного значительным колебаниям (по современным расчетам в пределах 29,25 сут. – 29,83 сут.); ясно, что фиксация дроби 0,53 сут. стала возможной лишь при точном знании пределов колебаний длительности синодического лунного месяца (наблюдательный аспект решения задачи) и блестящим владением вычислительной техники, позволяющей получить усредненное дробное число из двух дробных чисел; этот вывод подкрепляет итог специального математико-астрономического и календарного анализа числового текста, зафиксированного на ачинском жезле (1065 знаков = 3 лун. года + 2 сут.; см. Ларичев, Арустамян, 1987);

2 – поразительно высокий уровень арифметики, астрономии и календаристики мальтинской культуры есть сильное подтверждение идеи о зарождении и становлении всех этих отраслей естественнонаучных знаний в пределах эпох, далеко выходящих за временные рамки верхнего палеолита (детали постановки проблемы и факты, подтверждающие оптимальность гипотезы см. Ларичев, 1999г);

3 – факты из области дробных чисел арифметики палеолита Сибири есть яркое свидетельство использования мальтинским жречеством десятичной системы счета; такой вывод интересен не только с точки зрения истории становления точных наук; он приобретает принципиальную значимость для решения проблемы отыскания прародины мальтинцев, культура которых резко выделяется своеобразием на фоне известных локальных провинций древнекаменного века юга Сибири, а также Средней и Центральной Азии; поскольку десятичная система счета использовалась (в отличие от 60-ричной ближневосточной, вавилонской) на юге Азии математиками Древней Индии, то именно там, в пределах благодатного Индийского субконтинента и прилегающих к нему регионов величественного горного пояса юга Азии, следует, с наибольшей вероятностью, отыскивать зону исхода на север тех, кто создал в Прибайкалье уникальный во всей Азии жреческий центр; отдельные, весьма своеобразные образы богов в облике животных (кобры) и зооантропоморфных, индуистского толка, существ, а также редкостные находки, вроде бусинки из «тигрового камня», которая могла быть изготовлена только в Индии, подтверждают эту мысль.

**Итоговые замечания.** Истоки разработки счисления времени «Божественными годами» восходят к эпохе верхнего палеолита. Искусство Мальты ( $\approx 24\,000$  лет назад) представляет для такого заключения весомые документы. Факты, которые удалось извлечь при расшифровке их, засвидетельствовали высочайшее почтение мальтинцев к 7 великим светилам Неба, «жизнь» коих (периоды движений) они воспринимали во взаимодействии разных *потоков Времени* и смещений в Пространстве – к Луне и Солнцу, Венере и Марсу, Юпитеру и Сатурну. Они определяли основы философии Бытия, которую разработало мальтинское жречество. Почтение это, помимо прочего, питала, видимо, вера в силу воздействия планет на все Бытие земное, в том числе и на жизнь человека, от зачатия его и рождения до ухода в Небытие (речь идет об отражении в календарных записях на предметах искусства Мальты аспектов астрологии предсказаний и гороскопной астрологии (первую (не очень удачную) попытку отыскания признаков этого см. Ларичев, 1992; последующий шаг – см. Ларичев, 1999б).

Мыслители Мальты, как и жрецы Древнего Египта, наибольшее, видимо, внимание уделяли решению проблемы жизни, смерти, возрождения, вечности Бытия и бессмертия мыслящего существа, порождения богов. Небо, светила и Время, с его спиралью бесконечными витками возврата к началу начал, определяли главные постулаты их мироощущения и мировоззрения.

Они же, эти документальные материалы, позволяют поставить вопрос об истоках самой мальтинской культуры с привлечением сведений по астрономии, календарям и астральной мифологии. Его, этот вопрос, следует, видимо, решать в русле изначального заключения гениального интуитивиста русской археологии М.М. Герасимова – прародина Мальты располагается на юге, в Индии, в стране астрономов-календаристов, которые умели заглядывать в будущее на десятки, сотни тысяч и миллионы лет (юги, махаюги, калпы), в землях многомудрой семиголовой кобры Шеша – Ананта, индоевропейского символа бесконечности Времени и Мироздания. Это его древнейший числовой, скульптурный и графический образ запечатлен 7 скульптурными подвесками погребального ожерелья (см. рис. 12), 7 фигурами мальтинской календарно-астрономической пластины (рис. 2) и мальтинским жезлом, скульптурным воплощением Великого Змия, загадочного лика одушевленной Вселенной.

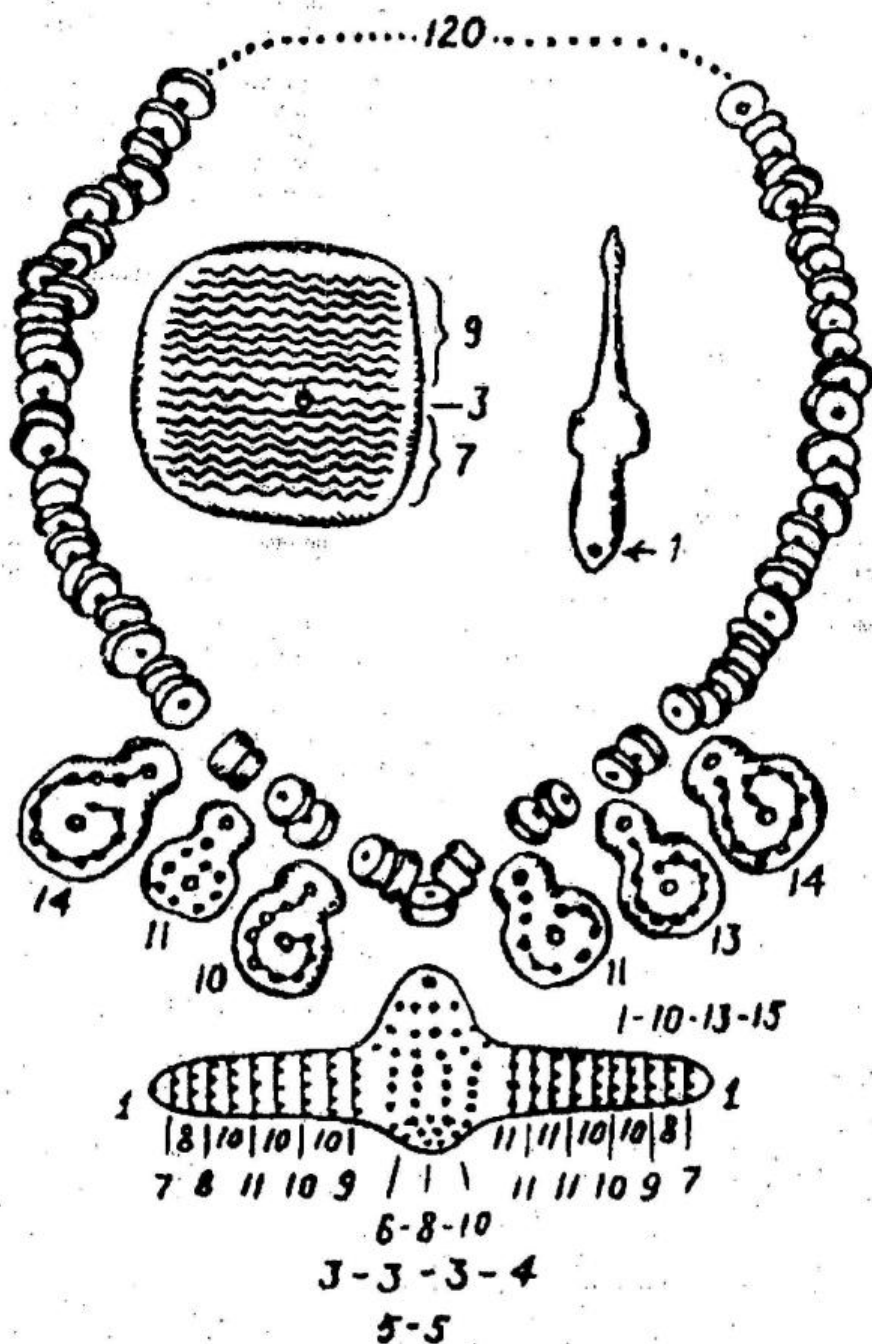


Рис. 12. Ожерелье с подвесками из мальтинского погребения детей – образ Змия с семью головами. Числовую запись составляют 486 знаков.

#### Литература:

- Авени Э. Империи времени. Календари, часы и культуры. Издательство «София». – Киев, 1998. С. 384.  
 Бикерман Э. Хронология древнего мира. – М., 1975: 336.  
 Ван дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука II. Рождение астрономии. Издательство «Наука». – М., 1991: 383.  
 Веселовский И.Н. Звездная астрономия Древнего Востока // Вопросы истории физико-математических наук. Издательство «Наука». – М., 1961.  
 Естественнаонаучные представления Древней Руси. Издательство «Наука». – М., 1978: 175.  
 Естественнаонаучные представления Древней Руси. Счисление лет. Символика чисел. «Отреченные» книги. Астрология. Минералогия. Издательство «Наука». – М., 1988: 319.

- Идельсон Н.И. Этюды по истории небесной механики. Издательство «Наука». — М., 1975. См: 336-339.
- Ларичев В.Е. Лунно-солнечная календарная система верхнепалеолитического человека Сибири (опыт расшифровки спирального орнамента ачинского ритуально-символического жезла). — Новосибирск, 1983: 3-24.
- Ларичев В.Е. Скульптурное изображение женщины и лунно-солнечный календарь поселения Малая Сая (семантика образа и реконструкция способа счисления времени на раннем этапе палеолита Сибири // Известия СО АН СССР. Серия история, филологии и философия. 1984, № 3, вып. 1: 20-31.
- Ларичев В.Е. Календарная пластина Мальты и проблема интерпретаций образов первобытного художественного творчества // Проблемы реконструкций в археологии. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1985а: 74-104.
- Ларичев В.Е. Календарная пластина Мальты и проблема интерпретации образов первобытного художественного творчества // Проблемы реконструкций в археологии. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1985б: 74-104.
- Ларичев В.Е. Лунно-солнечный календарь погребения Мальты и проблема палеокосмогонических аспектов семантики образов искусства древнекаменного века Сибири // Каменный век Северной, Средней и Восточной Азии. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1985в: 60-86.
- Ларичев В.Е. Колесо Времени: Солнце, Луна и древние люди. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1986: 176.
- Ларичев В.Е. Ачинский жезл и его знаковая система // Исследования памятников древних культур Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 1987: 92-101.
- Ларичев В.Е. Мальтинская пластина — счетная календарно-астрономическая таблица древнекаменного века Сибири // Методические проблемы археологии Сибири. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1988: 184-225.
- Ларичев В.Е. Мудрость Змеи. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1989а: 272.
- Ларичев В.Е. Зодиак в календарных системах древнекаменного века Сибири (мальтинская культура). — Новосибирск, 1989б: 74.
- Ларичев В.Е. Знаковая система центральной подвески мальтинского ожерелья (материалы к реконструкции зодиака древнекаменного века Сибири). — Новосибирск, 1989в: 63.
- Ларичев В.Е. Синодические обороты планет в календарных системах древнекаменного века Сибири (мальтинская культура) // Методы реконструкций в археологии. Издательство «Наука». Сибирское отделение. — Новосибирск, 1991: 124-179.
- Ларичев В.Е. Астрологические таблицы древнекаменного века Сибири (мальтинская культура) // Палеоэкология и расселение древнего человека в Северной Азии и Америке. Краткое содержание докладов Международного симпозиума: Редакционно-издательское малое предприятие «Зодиак». — Красноярск, 1992: 153-162.
- Ларичев В.Е. Сотворение Вселенной: Солнце, Луна и Небесный Дракон. ВО «Наука». — Новосибирск, 1993а: 287.
- Ларичев В.Е. Лунные и солнечные календари древнекаменного века // Календарь в культурах народов Мира. Издательство «Наука». — М., 1993б: 38-69.
- Ларичев В.Е. Палеоастрономия: истоки искусства древнекаменного века, семантика его образов и предназначение // Обзорение — 1993. год. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1995: 16-32.
- Ларичев В.Е. Мальтинский универсум (Мироздание в числах, образах и мифах древнекаменного века Сибири) // Новейшие археологические и этнографические открытия в Сибири. Материалы IV годовой итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. Декабрь 1996 г. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1996: 144-150.
- Ларичев В.Е. Венера Сибирская // Палеоэкология плейстоцена и культура каменного века Северной Азии и сопредельных территорий (материалы международного симпозиума). Т. 2. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1998а: 94-112. См. рис. 9.
- Ларичев В.Е. Все в Одном // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Том IV. Материалы VI годовой итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. Декабрь 1998 г. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1998б: 125-128.
- Ларичев В.Е. Звездные Боги: Слово о великих художниках — созерцателях Неба, мудрецах и кудесниках. Научно-издательский центр ОИГМ СО РАН. — Новосибирск, 1999а: 356.
- Ларичев В.Е. Заря астрологии: Зодиак тропических, Луна, Солнце и «блуждающие звезды». Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1999б: 320.
- Ларичев В.Е. Все во Всем (к методике прочтения кратких знаковых записей на предметах искусства древнекаменного века Сибири) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Том V. Материалы VII годовой итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. Декабрь 1999г. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. — Новосибирск, 1999в: 146-155.
- Ларичев В.Е. Лунные и солнечные календари эпохи ашеля и мустье (к проблеме истоков палеоастрономии) // Археология Северо-Восточной Азии. Астроархеология. Палеометрология. — Издательство «Наука». Сибирское предприятие РАН. — Новосибирск, 1999г: 186-200.
- Ларичев В.Е. Мироззрение жречества мальтинской культуры (к проблеме истоков первобытных

- космогоний и космологий) // Байкальская Сибирь в древности. Вып. 2, часть 1. – Иркутск, 2000а: 73-97.
- Ларичев В.Е. Змий как образ Мироздания в искусстве малых форм древнекаменного века Сибири (к методике прочтения коротких знаковых записей палеолита) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии и Сибири и сопредельных территорий. Том VI. Издательство Института археологии и этнографии СО РАН. – Новосибирск, 2000б: 166-174.
- Ларичев В.Е. Жертвы времени (насильственная смерть в астральных культах палеолита Евразии) // Гуманитарные науки в Сибири, № 3, 2001; № 3, 2002. В печати.
- Ларичев В.Е., Арустамян А.И. Ачинская скульптура из бивня мамонта – аналоговый вычислитель древнекаменного века Сибири // Древности Сибири и Дальнего Востока. Издательство «Наука». Сибирское отделение. – Новосибирск, 1987: 106-120.
- Ларичев В.Е., Сазонов В.И. Ачинская скульптура из бивня мамонта: инструментарий и метод геометрически корректного пространственного обмера форм и графоаналитической реставрации на ее примере // Методические проблемы реконструкций в археологии и палеоэкологии. Издательство «Наука». Сибирское отделение. – Новосибирск, 1989: 104-180.
- Нейгебауэр О. Точные науки в древности. Издательство «Наука». – М., 1968: 224.
- Салтыков-Щедрин М.Е. Дневник провинциала в Петербурге. Собрание сочинений в десяти томах. Том четвертый. – М., 1988: 5-322.
- Фламарион К. История Неба. Издательство «Золотой Век». – М., 1994: 449.
- Церн Э. Лунный бог. Издательство «Наука». – М., 1976: 381.
- Эйнатян Д.А. Аюк Крымцы – армянский космограф XIV–XV веков. Издательство «Наука». – М., 1991: 104.
- Elkins J. On the impossibility of close reading. The case of Alexander Marshack // Current Anthropology. – Vol. 37. – № 2. – April 1996: 185-225.
- Bednarik R.G. Concept-mediated Marking in the Lower Paleolithic // Current Anthropology. 1995. Vol. 36, № 4.
- Neugebauer O., Parker R. Egyptian Astronomical Texts. – London, 1960 – 1964. – Vol. 1-2.
- Parker R.A. The Calendars of Ancient Egypt. – Chicago, 1950.
- Rappenglück M.A. Eine Himmelskarte aus der Eiszeit? Ein Beitrag zur Urgeschichte der Himmelskunde und zur paläoastronomischen Methodik. Peter Land der Wissenschaften. – Frankfurt am Main, 1999. S. 351.
- Rappenglück M.A. Ice Age People find ways by the stars: a Rock picture in the cueva di el Castillo (Spain) may represent the circumpolar constellation of the northern crown (CRB) // Migration and Diffusion. Annual international journal, vol. 1, issue Number 2, April-June 2000: 15-28.



Научное издание

## **Информационные технологии в гуманитарных исследованиях**

Выпуск 3

Ответственный редактор:

чл.корр. РАЕН, д.и.н. *Ю.П.Холюшкин*

Макет – *Е.В.Бердников*, дизайн – *А.Г.Микшин*

Компьютерная вёрстка – *В.Т.Воронин*

Подписано в печать 18.05.2002 г. Формат 60х84 1/8. Офсетная печать.

Усл.-печ. л. 12,0. Тираж 200 экз. Заказ № 256

Лицензия ЛР № 021285 от 6 мая 1998 г. Редакционно-издательский центр НГУ  
630090, Новосибирск-90, ул. Пирогова, 2.

