

АСТРОНОМИЯ ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ

АСТРОНОМИЯ ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ



«НАУКА»

**Материалы конференции
«Астрономия древних цивилизаций»
Европейского общества
астрономии в культуре (SEAC)
в рамках Объединенного Европейского
и Национального астрономического
съезда (JENAM)**

Москва, 23-27 мая 2000 года

**Proceedings of the Conference
«Astronomy of Ancient Civilizations»
of the European Society
for Astronomy in Culture (SEAC)
associated with the Joint European
and National Astronomical
Meeting (JENAM)**

Moscow, May 23-27, 2000



**Материалы конференции
«Астрономия древних цивилизаций»
Европейского общества
астрономии в культуре (SEAC)
в рамках Объединенного Европейского
и Национального астрономического
съезда (JENAM)**

Москва, 23-27 мая 2000 года

**Proceedings of the Conference
«Astronomy of Ancient Civilizations»
of the European Society
for Astronomy in Culture (SEAC)
associated with the Joint European
and National Astronomical
Meeting (JENAM)**

Moscow, May 23-27, 2000

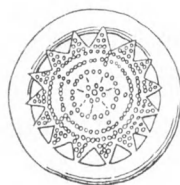


RUSSIAN
ACADEMY OF SCIENCES

EURO-ASIAN
ASTRONOMICAL SOCIETY

INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY

ASTRONOMY of ANCIENT SOCIETIES



Editors-in-Chief:

T. M. POTYOMKINA (Ph. D., history),
V. N. OBRIDKO (D. Sc., phys. & math.)

MOSCOW NAUKA 2002

РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ НАУК

ЕВРАЗИЙСКОЕ
АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ

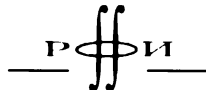
АСТРОНОМИЯ ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ



Ответственные редакторы:
кандидат исторических наук Т. М. ПОТЕМКИНА,
доктор физико-математических наук В. Н. ОБРИДКО

МОСКВА «НАУКА» 2002

УДК 902/904
ББК 63.4
А 91



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)
проект № 01-06-87024*



Редакционная коллегия:

доктор наук Х.А. БЕЛЬМОНТЕ (Испания),
профессор С. ИВАНИШЕВСКИЙ (Мексика),
кандидат филологических наук А.В. ЛУШНИКОВА (Россия),
доктор физико-математических наук И.Б. ПУСТЫЛЬНИК (Эстония),
профессор К.Л. РАГГЛЕС (Великобритания),
кандидат физико-математических наук В.М. ЧЕПУРОВА (Россия)

Рецензенты:

доктор физико-математических наук Ю.Н. ЕФРЕМОВ,
кандидат физико-математических наук Г.Е. КУРТИК,
И.А. СВЯТОПОЛК-ЧЕТВЕРТЫНСКИЙ,
кандидат исторических наук Л.А. ТУЛЬЦЕВА,
кандидат физико-математических наук В.А. ЮРЕВИЧ

Переводчики:

А.В. ЛУШНИКОВА, Е.И. ПРУТЕНСКАЯ, В.Л. ШТАЕРМАН

Editorial Board:

J.A. BELMONTE, Ph.D. (Spain), S. IWANISZEWSKI, Prof. (Mexico), A.V. LUSHNIKOVA,
Ph.D., philology (Russia), I.B. PUSTYLNİK, D.Sc., phys. & math. (Estonia),
C.L. RUGGLES, Prof. (United Kingdom), V.M. CHEPUROVA, Ph.D., phys. & math. (Russia)

Referees:

Yu.N. EFREMOV (D.Sc., phys. & math.), G.E. KURTİK (Ph.D., phys. & math.),
I.A. SVIATOPOLK-TCHETVERTYNSKI,
L.A. TULTSEVA (Ph.D., history), V.A. YUREVICH (Ph.D., phys. & math.)

Translators:

A.V. LUSHNIKOVA, E.I. PRUTENSKAYA, V.L. STAERMAN

На переплете:

каменная скульптура эпохи энеолита из Притоболья
(из публикации Г.Б. Здановича, А.А. Плешакова
в журнале "Советская археология" за 1981 г., № 3)

ТП-2002-I-№ 9
ISBN 5-02-008768-8 (в пер.)

© Коллектив авторов, 2002
© Российская академия наук, 2002
© Издательство "Наука", 2002

Содержание

Основные этапы и организационные формы развития археoaстрономии	10
The main stages and organizational forms of archaeoastronomy development	16
Предисловие	22
Preface	33

Раздел I

АРХЕОАСТРОНОМИЯ И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Section I

ARCHAEOASTRONOMY AND ITS PLACE IN THE SYSTEM OF SCIENTIFIC DISCIPLINES

<i>В.Н. Обридко</i> (Россия). Некоторые замечания о месте археoaстрономии в астрономии	45
<i>V.N. Obridko</i> (Russia). Some comments of the place of archaeoastronomy in astronomy ...	47
<i>К. Рагглес</i> (Великобритания). Место археoaстрономии в современной археологии	49
<i>C. Ruggles</i> (UK). The place of archaeoastronomy in modern archaeology	55

Раздел II

АСТРОНОМИЯ ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ ПО ДАННЫМ АРХЕОЛОГИИ

Section II

ASTRONOMY OF ANCIENT SOCIETIES AS INFERRED FROM ARCHAEOLOGICAL DATA

НАБЛЮДЕНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В КАМЕННОМ ВЕКЕ (ПАЛЕОЛИТ, НЕОЛИТ)

OBSERVATIONS OF ASTRONOMICAL PHENOMENA IN THE STONE AGE (PALAEOOLITH AND NEOLITH)

<i>Б.А. Фролов</i> (Россия). Число в архаической космологии	61
<i>B.A. Frolov</i> (Russia). Numbers in archaic cosmology	68
<i>G. Henriksson</i> (Sweden). The grooves on the island of Gotland in the Baltic sea: a neolithic lunar calendar	72

<i>Г. Хенриксон</i> (Швеция). Борозды на острове Готланд в Балтийском море: неолитический лунный календарь	78
--	----

**АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ЭПОХУ ЭНЕОЛИТА
И БРОНЗОВОГО ВЕКА**

**ASTRONOMICAL CONCEPTS IN THE AENEOLITH
AND BRONZE AGE**

**ЕВРОПА
EUROPE**

<i>M. Blomberg, G. Henriksson</i> (Sweden), <i>M. Papathanassiou</i> (Greece). The calendaric relationship between the Minoan peak sanctuary on Juktas and the palace at Knossos	81
<i>М. Бломберг, Г. Хенриксон</i> (Швеция), <i>М. Папатаханассиу</i> (Греция). Календарная связь между минойским скальным святилищем на Юктасе и Кносским дворцом	88
<i>P. Blomberg</i> (Sweden). An attempt to reconstruct the Minoan star map	93
<i>П. Бломберг</i> (Швеция). Попытка реконструкции минойской карты звездного неба	99
<i>P. Мимоход</i> (Украина). О некоторых закономерностях пространственного расположения культовых сооружений поселений срубной культуры	102
<i>R. Mimokhod</i> (Ukraine). Some laws of spatial arrangement of cult constructions of the timber-grave culture settlements	107

**БЛИЖНИЙ ВОСТОК
NEAR EAST**

<i>J. Steele</i> (UK). Observations, theory and practice in late Babylonian astronomy: Some preliminary observations	110
<i>Дж. Стил</i> (Великобритания). Наблюдения, теория и практика в позднеавилонской астрономии: некоторые предварительные замечания	115
<i>I.A. Sviatopolk-Tchetvertynski</i> (Russia). The Sumerian-Babylonian calendar and symbolism of sacrifices	120
<i>И.А. Святополк-Четвертынский</i> (Россия). Шумеро-авилонский календарь и символика жертвоприношений	129

**УРАЛО-СИБИРСКИЙ РЕГИОН И СРЕДНЯЯ АЗИЯ
THE URALS, SIBERIA AND MIDDLE ASIA**

<i>T.M. Potemkina</i> (Russia). Пространственно-временная организация погребального поля могильников эпохи бронзы по материалам археологических раскопок	134
<i>T.M. Potyomkina</i> (Russia). Spatial-temporal organization of the grave-field of the Bronze Age burial-grounds according to the archaeological excavations data	145
<i>A.K. Kirillov, D.G. Zdanovich</i> (Russia). Archaeoastronomical research in steppic Trans-Urals: fortified settlements of the "Country of Towns" and their surroundings	151
<i>А.К. Кириллов, Д.Г. Зданович</i> (Россия). Археoaстрономические исследования в степном Зауралье: укрепленные поселения "Страны городов" и их окрестности....	158

МЕЗОАМЕРИКА
MESOAMERICA

<i>S. Iwaniszewski</i> (Poland, Mexico). Lunar cycles and the ruler's life at Yaxchilan, Chiapas, Mexico	162
<i>С. Иванишевский</i> (Польша, Мексика). Лунные циклы и жизнь правителей в Йашчилане, штат Чиapas, Мексика	171
<i>A. Davletshin</i> (Russia). Epi-Olmec calendar: Question of correlation	174
<i>А. Давлетшин</i> (Россия). Эпиольмекский календарь: Проблема корреляции	178

**АСТРОНОМИЯ В ЭПОХУ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА
И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ**
**ASTRONOMY IN THE EARLY IRON AGE
AND MIDDLE AGE**

ЕВРОПА
EUROPE

<i>М.Г. Гусаков</i> (Россия). Археология – Археoaстрономия – Календарь	180
<i>M. Gusakov</i> (Russia). Archaeology – Archaeoastronomy – Calendar	186
<i>K. Barlai, S. Nagy</i> (Hungary). Kána: A medieval monastery revisited	189
<i>К. Барлай, Ш. Надь</i> (Венгрия). Кана: повторный визит в средневековый монастырь	196
<i>J.A. Belmonte, C. Esteban, M.A.P. Betancort, R. Marrero</i> (Spain). The Sun in the North of Africa before Islam. A solstitial marker in the Sahara	199
<i>Х.А. Бельмонте, С. Эстебан, М.А.П. Бетанкорт, Р. Марреро</i> (Испания). Солнце в Северной Африке до Ислама. Маркеры солнцестояний в Сахаре	206
<i>А.В. Журавель</i> (Россия). Лунно-солнечный календарь на Руси: Новый подход к изучению	209
<i>A.V. Zhuravel</i> (Russia). The lunisolar calendar in Ancient Russia: A new approach to study	215

АЗИЯ
ASIA

<i>В.Е. Ларичев</i> (Россия). Структуры Мироздания и обитатели его в мировоззрении тагарского жречества Южной Сибири	217
<i>V.E. Larichev</i> (Russia). Structures and inhabitants of the Universe in the world outlook of the Tagar Priesthood of Southern Siberia	224
<i>Л.С. Марсадолов</i> (Россия). Астрономический аспект грота Акбаур на Западном Алтае	228
<i>L.S. Marsadolov</i> (Russia). Astronomical aspect of the Akbaur grotto in the Western Altai	234

Раздел III
АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
В ДРЕВНЕМ ФОЛЬКЛОРЕ

Section III
ASTRONOMICAL KNOWLEDGE
IN ANCIENT FOLKLORE

<i>P.M. Франк</i> (США). Охота на европейских небесных медведей: Следы небесной системы координат в славянской и угро-финской фольклорной традиции	237
<i>R.M. Frank</i> (USA). Hunting the European Sky Bears: Evidence for a celestial mapping system in Slavic and Finno-Ugric folk traditions	250
<i>A.V. Lushnikova</i> (Russia). Early notions of Ursa Major in Eurasia	254
<i>A.B. Лушникова</i> (Россия). Ранние представления о Большой Медведице у народов Евразии	259
<i>I.B. Pustyl'nik</i> (Estonia). Records of astronomical heritage of Estonian people and its reflection in art and folklore	262
<i>И.Б. Пустыльник</i> (Эстония). Астрономическое наследие древних эстов и его отражение в фольклоре и искусстве	266
<i>M.A. Rappenglück</i> (Germany). The Milky Way: Its concept, function and meaning in ancient cultures	270
<i>M.A. Рappenглюк</i> (Германия). Изображение, роль и значение Млечного пути в древних культурах	277
<i>Л.А. Тульцева</i> (Россия). Народные названия Млечного пути в среднерусской полосе России	280
<i>L.A. Tultseva</i> (Russia). Middle Russian folknames for the Milky Way	284
<i>A.V. Lushnikova</i> (Russia). On sacral significance of the north and left side in the world outlook of the Indo-Iranians	286
<i>A.B. Лушникова</i> (Россия). О священности севера и левой стороны в мировоззрении индоиранских народов	290

Раздел IV
ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

Section IV
HISTORY OF ASTRONOMY

<i>A.K. Dambis, Yu.N. Efremov</i> (Russia). Dating Ptolemy's star catalogue with the proper motions	295
<i>A.K. Дамбис, Ю.Н. Ефремов</i> (Россия). Датировка звездного каталога Птолемея по собственным движениям	299
<i>A.I. Zakharov, A.V. Mironov, A.A. Venkstern</i> (Russia). Dating of Claudius Ptolemy's Almagest based on planetary configurations and apparent magnitudes of south stars	301
<i>А.И. Захаров, А.В. Миронов, А.А. Венкстern</i> (Россия). Определение времени создания "Альмагеста" Птолемея по планетным конфигурациям и видимому блеску южных звезд	308

<i>С.В. Житомирский</i> (Россия). Планетарная гипотеза Евдокса и древняя мифология	311
<i>S.V. Zhitomirsky</i> (Russia). Ancient mythology and Eudoxus' theory of planet movements	314

Раздел V

СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫЕ СВЯЗИ В ДРЕВНОСТИ И В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Section V

SOLAR-TERRESTRIAL COUPLING IN ANCIENT TIMES AND AT PRESENT

<i>В.А. Дергачев</i> (Россия). Изотопы о циклических и резких глобальных изменениях климата	317
<i>V.A. Dergachev</i> (Russia). Isotopes about cyclic and abrupt global climate variations	321
<i>В.С. Прокудина, М.И. Розанов</i> (Россия). Изучение климатических аномалий в XI–XX вв. по дендрохронологическим данным	323
<i>V.S. Prokudina, M.I. Rozanov</i> (Russia). A study of climatic anomalies in 11th–20th centuries from dendrochronological data	331

Основные этапы и организационные формы развития археоастрономии

В настоящем сборнике представлены 30 докладов, прочитанных специалистами из 10 государств на конференции “Астрономия древних цивилизаций” Европейского общества астрономии в культуре (SEAC) в рамках Объединенного Европейского и Национального астрономического съезда (JENAM), проходившего в Москве в Государственном Астрономическом институте им. П.К. Штернберга при МГУ (ГАИШ МГУ) 23–27 мая 2000 г.

Название сборника несколько отличается от названия темы конференции. Необходимость заменить термин “цивилизация” на “общество” вызвана тем, что представленные доклады в тематическом, хронологическом и территориальном отношении вышли за рамки первоначально объявленной тематики конференции, укладывающейся в понятие “цивилизация”.

В отечественной и зарубежной историографии термин цивилизация означает определенный уровень общественного развития материальной и духовной культуры общества, достигнутый той или иной общественно-экономической формацией (Советская историческая энциклопедия. Москва, 1974. Т. 15. С. 770).

По мнению специалистов, для древних цивилизаций характерны следующие показатели:

- в области экономики – усовершенствование продуктов питания, усиление общественного разделения труда, обмен на уровне купцов-профессионалов, наличие денег;
- в социально-политической сфере – наличие социально дифференцированного общества и государства;
- в сфере культуры – наличие письменности и искусства;
- в мировоззренческих представлениях – формирование новых идеологических канонов, облеченных в религиозные формы и направленных на обоснование и поддержание правопорядка (*Массон В.М.* Первые цивилизации. Ленинград: Наука. 1989. С. 5–13).

Г. Чайлд на основании археологических открытий предложил десять признаков цивилизаций: 1 – города; 2 – монументальные общественные строения; 3 – налоги или дань; 4 – интенсивность экономики, торговля; 5 – выделение ремесленников-специалистов; 6 – письменность; 7 – зачатки науки; 8 – развитое искусство; 9 – привилегированные классы; 10 – государство. Неизменными спутниками первых цивилизаций Чайльд считал монументальные сооружения – культовые, светские, погребальные. (*Childe G.* The urban revolution // *Town Planning Rev.* 1950. Vol. 21). Следовательно, социально-экономическую сущность цивилизаций составляют появление классового общества и государства; культурный комплекс цивилизаций определяют монументальная архитектура

ктура, города и письменность; идеологическая сфера характеризуется появлением религии.

В сборник же включены доклады по астрономическим представлениям древнего населения разной степени и уровня организации, начиная с охотничьих коллективов эпохи палеолита и до этнографической современности. Даже для основной территории Европы при значительных успехах земледельческо-скотоводческих обществ эпохи энеолита, достигших в отдельных случаях концентрации власти и создавших престижные сооружения от Стоунхенджа до мальтийских храмов, цивилизация как устойчивый многокомпонентный социокультурный комплекс формируется практически в пору железного века с широким использованием культурных стандартов греко-римского мира в качестве эталонов тогдашней эпохи (Массон, 1989. С. 4).

Таким образом, изложенные аргументы позволяют вполне обоснованно уточнить название сборника, заменив слово “цивилизация” на более емкое – “общество”. Новое название максимально соответствует тематике всех представленных докладов, учитывая эпоху, уровень организации человеческих коллективов и неравномерность исторического развития человеческого общества в различных регионах земного шара.

Данная книга – исследование комплексное. В ней представлены результаты научных поисков археологов, астрономов, историков, этнографов, филологов, геофизиков, палеоклиматологов по проблемам археоастрономии – новой отрасли науки, формирующейся на стыке гуманитарных и естественных знаний. Уже сам круг перечисленных научных дисциплин, их разноплановость свидетельствуют о междисциплинарности археоастрономии, о сложной и глубокой системе связей, существующих между различными научными направлениями, в той или иной мере связанными с археоастрономией.

Вне археоастрономического “понимания” отдельных проблем в разных науках трудно постичь их структурное и смысловое содержание. Особенно это касается археологии, где планиграфия большинства объектов соответствует специфическому представлению древних обитателей конкретных регионов о структуре мира и календарной системе. Археоастрономическая семантика пронизывает все категории древних памятников – святилища, погребения, петроглифы, поселения, и это требует объединенных методологических подходов почти всех упомянутых выше научных дисциплин.

Археоастрономия как научное направление имеет исключительную важность для выявления не только истоков и этапов развития астрономических знаний, но и для реконструкции древних мировоззренческих комплексов, характера и содержания древних производственных циклов, этапности палеоклиматических колебаний, корректировки периодизации и хронологии археологических культур, разгадки тайн древнего мифотворчества, исследования путей и форм развития календарных систем и древнего знания в целом. Учитывая новизну проблематики, целесообразно остановиться хотя бы в самой общей форме на двух актуальных вопросах: каково содержание понятия “археоастрономия” и каковы основные этапы и организационные формы развития этого нового научного направления в мире и в России в частности.

Необходимость определения понятия “археoaстрономия” (“палеoaстрономия”) возникла со времени становления этого научного направления, то есть более тридцати лет назад, с появлением работ британского астронома Дж. Хокинса, посвященных астрономическому содержанию уникального археологического памятника Стоунхендж. С тех пор этот вопрос широко дискутируется во всем мире на многочисленных симпозиумах, конференциях, на страницах журналов и книг по данной проблематике. Это вполне закономерно, поскольку любая наука начинается с определения ее предмета и выработки системы понятий и классификационных критериев.

Глубокий и серьезный подход к понятию “археoaстрономия” требует специального монографического исследования. Приведем лишь два примера, имеющих отношение к затронутому вопросу, которые корректно и по существу отражают содержание интересующего предмета.

Попытка определить предмет архео- и этноастрономии как самостоятельной научной дисциплины и очертить круг задач, охватываемых ею, предпринимается в обзорной статье К. Раггеса и Н. Саундерса “Изучение астрономии в культуре” (The study of Cultural Astronomy // Astronomy and Cultures / Eds. C.L.N. Ruggles, N.G. Saunders. Niwot: University press of Colorado, 1993. P. 1–31). Авторы затрагивают также целый ряд методологических и гносеологических проблем, среди которых особый интерес представляют следующие положения:

– носители разных культур вкладывают в очертания созвездий различный культурный контекст, в зависимости от географического положения на земном шаре.

– статистические критерии, хорошо зарекомендовавшие себя в физике и астрономии, имеют трудности и ограничения при их применении к анализу ограниченных выборок артефактов человеческой культуры;

– археоастрономические данные, основанные на письменности и зашифрованные в произведениях искусства и архитектуры, играют относительную роль и должны рассматриваться в соотношении с другими источниками.

В российской археоастрономии в качестве рабочей гипотезы предложена следующая формулировка понятия: “Археoaстрономия – это отрасль науки, формирующаяся на стыке гуманитарного и естественнонаучного знания, предметом исследования которой являются памятники прошлых эпох, исследуемые историческими (прежде всего археологическими), астрономическими и иными методами с целью как воссоздания астрономических представлений древних – с учетом фактора эволюции природной среды, – так и для проверки современных астрономических гипотез” (Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов международной конференции, Москва, Институт археологии РАН, 15–18 октября, 1996 г. Москва. 1996. С. 5).

Следует отметить, что в настоящее время есть существенные разночтения, касающиеся археоастрономической терминологии, характера и предела допустимости интерпретации методов разных наук на междисциплинарном уровне, меры компетенции и меры ответственности представителей разных наук в понимании доли своего участия в совместном исследовательском процессе. Это вполне естественно, учитывая, что археоастрономия во многих странах, в том числе и в России, находится пока на стадии становления. Еще не совсем

определен и круг проблем, которые станут предметом ее особого внимания. Но эти трудности будут постепенно преодолеваются объединенными усилиями ученых всего мира благодаря регулярным встречам на конференциях, дискуссиям, совместным публикациям.

Европейские специалисты, активно занимающиеся проблемами архео- и этноастрономии, организационно оформились во всеевропейскую организацию *Европейское общество астрономии в культуре* (European Society for Astronomy in Culture – SEAC). В настоящее время президентом общества является Станислав Иванишевский (Государственный Археологический музей, Варшава, Польша). В 1995 г. в члены SEAC были приняты исследователи из России. После московской конференции SEAC в 2000 г. число российских членов общества значительно пополнилось.

Европейское общество астрономии в культуре было основано в 1993 г. и проводит ежегодные конференции, обычно в конце августа – начале сентября. Материалы прочитанных на конференциях докладов в большинстве своем опубликованы. Полагаем, что в контексте данного сборника краткая информация о прошедших конференциях SEAC будет представлять несомненный интерес.

До официальной организации SEAC в Европе была проведена серия конференций по археоастрономии, сыгравших свою роль в подготовке создания SEAC: 1988 г. – Толбухин, Болгария; 1989 г. – Падуя, Италия; 1990 г. – Варшава, Польша; 1991 г. – Секешфехервар, Венгрия; 1992 г. – Страсбург, Франция.

Наиболее значимой из них следует считать конференцию в Страсбурге (3–5 ноября 1992 г.). Многие связывают ее с основанием SEAC, поскольку здесь Европейское общество астрономии в культуре оформилось организационно. Со Страсбургской конференции идет отсчет конференций SEAC (*SEAC 0*).

Основателем SEAC по праву считается профессор Страсбургского университета, астрофизик Карлос Яшек, внезапно ушедший из жизни в апреле 1999 г. Светлая память об этом крупном исследователе сохранилась в сердцах всех, кто научными интересами связан с археоастрономией.

Материалы Страсбургской конференции опубликованы (*European Meeting on Archaeoastronomy and Ethnoastronomy / Ed. C. Jaschek. Strasbourg: Observatoire Astronomique, 1992. 233 P.*).

SEAC I. Учредительной для Европейского общества астрономии в культуре явилась конференция в Смолянах (Болгария, 31 августа – 2 сентября 1993 г.). На заключительной сессии конференции состоялось первое общее собрание членов SEAC, был принят статус SEAC и избран первый Исполнительный комитет во главе с первым Президентом SEAC Клайвом Рагглесом (Великобритания). Эти документы опубликованы в сборнике материалов конференции в Смолянах (*Astronomical traditions in past cultures: Proceeding of the First Annual General Meeting of the European Society for Astronomy in Culture / Eds. V. Koleva, D. Kolev. Sofia: Institute of Astronomy, Bulgarian Academy of Sciences, National Astronomical Observatory Rozhen, 1996. 185 P.*).

SEAC II. Конференция состоялась в городе Бохум в Германии 29–31 августа 1994 г. Материалы опубликованы (*Proceeding of the Second SEAC Conference, Bochum, 1994 / Ed. W. Schlosser. Bochum: Astronomisches Institut der Ruhr – Universität, 1996. 188 P.*).

SEAC III. Сибия, Румыния, 31 августа – 2 сентября 1995 г. Конференция была организована Сибийским университетом. Сборник прочитанных докладов опубликован (*Ancient times, modern methods / Ed. F. Stanescu. Sibiu: "Lucian Blaga" University, 1999. 189 P.*).

SEAC IV. Саламанка, Испания, 2–6 сентября 1996 г. Материалы опубликованы (*Actas del IV Congreso de la SEAC "Astronomía en la Cultura" Proceedings of the IV SEAC Meeting / Eds. C. Jaschek, F. Atrio Barandela. Salamanca: Universidad de Salamanca, Spain, 1997. 280 P.*).

SEAC V. Гданьск, Польша, 1–6 сентября 1997 г. Сборник докладов опубликован (*Actes de la V^{ème} Conference Annuelle de la SEAC. Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie – Musée Maritime Central, 1999. 313 P.*).

SEAC VI. Дублин, Ирландия, 31 августа – 2 сентября, 1998 г. Тема конференции – “Астрономия, космология и ландшафт” (в печати).

SEAC VII. Конференция на тему “Астрономия и культурное разнообразие” состоялась в городе Ла Лагуна, Тенериф, Канарские острова, Испания, 21–29 июня 1999 г. совместно с конференцией Оксфорд VI. Материалы изданы (*Astronomy and Cultural Diversity: Proceedings of Conference Oxford VI and SEAC 99 / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos, 1999. 358 P.; Archaeoastronomy. The Journal of Astronomy in Culture, 1999. Vol. 14. N 2; 2000. Vol. 15. N 1, 2.*).

SEAC VIII. Москва, 23–27 мая 2000 г. Конференция на тему “Астрономия древних цивилизаций” состоялась в рамках Объединенного Европейского и Национального астрономического съезда в Государственном Астрономическом институте им. П.К. Штернберга при МГУ (*JENAM 2000. Associated Symposium "Astronomy of Ancient Civilization: Program, abstracts and list of participants" / Eds. V.N. Obridko, V.L. Staerman. Moscow: Euro-Asian Astronomical Society, 2000. 66 P.*).

Прочитанные доклады публикуются в настоящем сборнике.

Кроме конференций, SEAC регулярно проводятся также *Оксфордские конференции* по археоастрономии, получившие название по первой конференции в Оксфордском университете в 1981 г. Они проводятся один раз в четыре года. Уже состоялось шесть конференций: I – Оксфорд, Великобритания, 1981 г.; II – Мерида, Мексика, 1986 г.; III – Сент-Андрос, Шотландия, 1990 г.; IV – Стара-Загора, Болгария, 1993 г.; V – Санта Фе, США, 1996 г.; VI – Ла Лагуна, Канарские о-ва, Испания, 1999 г. Организационные функции по проведению Оксфордских конференций осуществляет Международный координационный комитет (*International Steering Committee*) во главе с Эдвином К. Краппом, директором Гриффитской обсерватории в Лос-Анджелесе.

Еще одно международное сообщество исследователей по археоастрономии – Международное общество археоастрономии и астрономии в культуре (*International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture – ISAAC*) было создано совместными усилиями европейских и американских ученых в 1995 г. и базируется в Америке (*Archaeoastronomy & Ethnoastronomy News. The Quarterly Bulletin of the Center for Archaeoastronomy. 1995. N 16, June. P. 2*). Президентом ISAAC является Клайв Рагглес, Лестерский университет, Великобритания.

Более двадцати лет издаются два периодических журнала по археоастрономии. Один – *Археоастрономия (Центр по археоастрономии)* – был основан в США в 1977 г. и издается Центром археоастрономии, университет Мэриленд. Главные редакторы – Джон Карлсон, Дэвид Дирборн, Стефан Мак-Клусский и Клайв Рагглес [*Archaeoastronomy (Center for Archaeoastronomy)*] / Eds. J. Carlson, D. Dearborn, S. McCluskey, C. Ruggles. University of Texas Press for the Center of Archaeoastronomy, University of Maryland, USA in cooperation with the International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture]. Выпущено четырнадцать журналов.

Второй журнал – *Археоастрономия (Приложение Журнала истории астрономии)* выходит в Англии с 1979 г. Редактор – Михаил Хоскин, Кембридж, Великобритания [*Archaeoastronomy (Supplement to Journal for the History of Astronomy)*] / Ed. M. Hoskin. Cambridge, UK]. Вышли в свет тридцать номеров этого журнала.

В последние годы наметилась тенденция объединения усилий ISAAC и SEAC в проведении конференций, при публикации материалов и т.п. Примером может служить конференция в Ла Лагуна в 1999 г. (Oxford VI & SEAC VII).

Наблюдается также стремление исследователей отдельных стран проводить свои национальные конференции и семинары по археоастрономии (Чили, Мексика, Перу, Колумбия и др.). Это вполне закономерно, учитывая, что новое междисциплинарное направление во всем мире развивается быстрыми темпами и с каждым годом принимает в свои ряды новых специалистов.

В России первая конференция по археоастрономии состоялась 15–18 октября 1996 г. в Москве в Институте археологии Российской Академии наук. В конференции приняли участие 36 ученых из 28 учреждений трех стран – России, Украины, Казахстана. Тезисы и информация о конференции опубликованы (Археоастрономия: проблемы становления: Тезисы докладов международной конференции. Москва, 1996. 160 с.; *Потемкина Т.М., Косарев М.Ф., Юревич В.А.* Археоастрономия: проблемы становления (Международная конференция, Москва, 1996) // *Российская археология.* 1998. № 1. С. 229–238.

Конференции предшествовал круглый стол “Археоастрономия и археология: проблемы взаимодействия”, организованный Институтом археологии РАН в мае 1994 г. (*Кауров Э.Н., Потемкина Т.М.* К вопросу о состоянии археоастрономии в России // *Российская археология.* 1995. № 3. С. 240–248). Это была первая встреча российских археологов и астрономов, которая послужила основой для дальнейших контактов и плодотворного сотрудничества специалистов гуманитарных и естественных дисциплин. Встреча способствовала возрастанию интереса научной общественности России к новой развивающейся дисциплине, благодаря чему была подготовлена возможность проведения первой российской археоастрономической конференции.

Последующие российские конференции по археоастрономии проходили в Москве в Государственном Астрономическом институте им. П.К. Штернберга при МГУ. Конференция “Древняя астрономия: Небо и Человек” состоялась 19–24 ноября 1997 г. Материалы опубликованы (Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции. Москва, 1998. 308 с.). Следующая конференция была организована 24–27 мая 1999 г. (“SETI: прошлое, настоящее и будущее ци-

визаций”: Тезисы докладов научно-методической конференции / Ред. Э.Н. Кауров. Москва, 1999. 73 с.).

Огромные усилия российских ученых по организации и проведению отечественных археоастрономических конференций, публикация их материалов подготовили условия для проведения в Москве международной конференции SEAC VIII. Настоящее издание является итогом ее деятельности.

Т. Потемкина

The main stages and organizational forms of archaeoastronomy development

In the present volume there are presented 30 papers delivered by specialists from 10 countries at the Conference “Astronomy of Ancient Civilizations” of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC) within the framework of the Joint European and National Astronomical Meeting (JENAM) held in Moscow at the State Sternberg Astronomical Institute of Moscow State Lomonosov University, on May, 23–27, 2000.

The title of the volume differs slightly from the conference subject. The volume editorial board felt necessary to submit the “civilization” term for “society”. This is caused by the fact that the delivered papers in chronological and territorial respects got beyond the framework of the initially announced subjects of the conference, which fit the notion “civilization”.

In the home and foreign historical science the term “civilization” means a certain level of social development, material and spiritual culture gained by a socio-economic formation (Советская историческая энциклопедия. Москва, 1974. Т. 15. С. 770).

A number of criteria are inherent in ancient civilizations:

– in the field of economics – improvement of food-stuffs, increase of labour division, exchange at the level of merchants – professionals, existence of money;

– in the socio-political sphere – existence of a socially differentiated society and state;

– in cultural sphere – existence of writing and art;

– in the world outlook – formation of new ideological canons clothed in religious trends and aimed at substantiating and supporting legitimacy (*Массон В.М.* Первые цивилизации. Ленинград: Наука. 1989. С. 5–13).

On the basis of archaeological discoveries G. Childe put forward 10 indications of civilizations: 1 – towns; 2 – monumental social erections; 3 – taxes or contribution; 4 – economics intensity, trade; 5 – a singling out of craftsmen; 6 – writing; 7 – an embryonic state of science; 8 – developed art; 9 – privileged classes; 10 – state. G. Childe considered monumental erections that of cult, secular, burial as companions of the first civilizations (*Childe G.* The urban revolution // *Town Planning Rev.* 1950. Vol. 21).

Therefore appearance of class society and state forms socio-economic essence of civilizations; monumental architecture, towns and writing define cultural complex of civilizations; ideological sphere is characterized by springing up of religion.

In the volume there are presented papers on astronomical knowledge of ancient population that had different levels of their organization beginning from hunters' groups of the Palaeolith up to modern ethnic communities. Even for the most territory of Europe with significant success of agricultural and cattle-breeding societies of the Eneolithic Age, that reached in some cases substantial concentration of power and created prestige constructions from Stonehenge to the Malta temples, civilization as a stable multi-component, socio-cultural complex is formed practically during the Iron Age with wide use of cultural standards of Greek and Roman world viewed as models of that epoch (*MacCOH*, 1989. C. 4).

Thus, the above stated arguments enable quite substantially to make the volume title more accurate and to substitute the word "civilization" for a more capacious term "society", which has top correspondence with the subject of the all delivered papers considering the epoch, the level of organization of human communities and unevenness of historical development of human society in different regions of the world.

The present volume is a complex research work. It presents the results of scientific quest of archeologists, astronomers, historians, ethnographers, philologists, geophysicians, palaeoclimatologists on the problems of archaeoastronomy, a new scientific branch, forming at the junction of humanitarian and natural sciences knowledge. The very circle of the enumerated disciplines, their variety witness an interdisciplinary character of archaeoastronomy, a complicated and deep system of relations, which exist among different scientific trends tied to archaeoastronomy in different ways.

Without archaeoastronomical "understanding" of certain problems different sciences have it is difficult to apprehend their structural and semantic contents. It especially refers to archaeology where the planning of most archaeological objects corresponds to specific comprehension of structure of the world and calendar system inherent in ancient population of certain regions. Archaeoastronomical semantics go through all the categories of ancient monuments – sanctuaries, burials, petroglyphs, settlements, which requires the joint methodological approaches from almost all above mentioned scientific disciplines.

Archaeoastronomy as a scientific trend is extremely important for discovering not only the origins and stages of astronomical knowledge development, but for the reconstruction of ancient world outlook, of the character and contents of ancient production cycles, stages of paleoclimatic fluctuation, for correction of archeological cultures chronology and periodization, for solution of mythological mysteries, for investigation of calendar systems development and ancient knowledge in general.

Taking into account novelty of the problems it is reasonable to consider, at least in general, two urgent questions:

1. What does the term archaeoastronomy mean?
2. What are the main stages and organizational forms of development for this new, scientific trend in the world and in Russia in particular?

The necessity to define the essence of the term "archaeoastronomy" (paleoastronomy) has arisen since the time of this scientific trend moulding that is more than 30 years ago when the works by G. Hawkins, a British archaeologist, dedicated to astronomical content of the unique archaeological monument Stonehenge. Since then this question has been discussed widely all over the world at numerous symposiums, conferences, in journals and publications dedicated to this problem. This is quite normal since any sci-

ence begins with its subject definition and working out of the system of notions and classification criteria.

Profound and serious interpretation of the question about the “archaeoastronomy” notion requires a special monographic research. Below we are giving only two examples referring to the touched upon question and properly reflecting the content of the intriguing subject.

An attempt to define the subject of archaeo- and ethnoastronomy as an independent scientific discipline and to outline the circle of questions embraced by it is made in the survey “Study of Cultural Astronomy” by C.L.N. Ruggles and N.G. Saunders (published in: *Astronomies and Cultures* / Eds. C.L.N. Ruggles, N.G. Saunders. University Press of Colorado. 1993. P. 1–31). The authors also touched upon the whole number of methodological and gnoceological problems, among which the following statements are of special interest:

- Representatives of different cultures put different cultural context in the constellations outlines depending on the geographical position on the Earth;
- Statistical criteria, which made a good showing in physics and astronomy, have difficulties and limits when they are used in analysis of human culture certain artefacts;
- Archaeoastronomical data based on writing and coded in the works of art and architecture play a relative role and have to be considered in respect to other sources.

In Russian archaeoastronomy the following formulation of the “archeoastronomy” notion as a working hypothesis was suggested: “Archaeoastronomy is a branch of science forming at the boundary of humanitarian and natural science knowledge, whose subject of research is the monuments of the past epochs, investigated by means of historical (mainly archaeological), astronomical and other methods in order to restore the ancient astronomical notions considering a factor of the Nature evolution and to verify the modern astronomical hypotheses” (Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов международной конференции, Москва, Институт археологии РАН, 15–18 октября, 1996 г. Москва, 1996. С. 5).

It is worth noting that at present there are essential variant readings referring archaeoastronomical terminology, the character and admissible limit in the interpretation of different sciences methods on the interdisciplinary level, the measure of competence and responsibility of representatives of different sciences for their part in interdisciplinary research process. This is quite natural considering that archaeoastronomy in many countries including Russia is at the molding stage.

That is why the tasks and aims remain hard and responsible especially in defining problems, which should be a goal of its special attention. But there are grounds to suppose that those difficulties will be gradually overcome by the joint efforts of scientists all over the world thanks to regular meetings at the conferences, discussions, co-publications.

European specialists actively dealing with the problems of archaeo- and ethnoastronomy united in the All-European organization *European Society of Astronomy in Culture* (SEAC). At present the President of SEAC is Stanislaw Iwaniszewski (State Archaeological Museum. Warsaw, Poland). In 1995 a number of researchers from Russia joined the SEAC. After SEAC 2000 in Moscow the number of Russian members increased.

European Society of Astronomy in Culture (SEAC) was founded in 1993. It holds annual conferences usually in the end of August – in the beginning of September.

Proceedings of the held conferences are mostly published. We assume that in the context of the present volume brief information about the past conferences of SEAC will be of indubitable interest.

Before the SEAC was officially created, a series of conferences on archaeoastronomy had been held in Europe, which played their part in preparation of the SEAC formation: 1988 – Tolbukhin, Bulgaria; 1989 – Padova, Italy; 1990 – Warsaw, Poland; 1991 – Szekesfehervár, Hungary; 1992 – Strasbourg, France.

The conference in Strasbourg (November, 3–5, 1992) should be considered the most significant among others. There are many, who link this conference with the date of the SEAC foundation, since there the European society on archaeoastronomy was officially organized. Counting out of the SEAC conferences starts from Strasbourg (*SEAC 0*).

A professor of Strasbourg University, astrophysician Carlos Jaschek is regarded the founder of the SEAC, suddenly died in April, 1999. Light memory of this great researcher has been in the hearts of those, who are tied to archaeoastronomy by their scientific interests.

Proceedings of the Strasbourg conference are published (European Meeting on Archaeoastronomy and Ethnoastronomy / Ed. C. Jaschek. Strasbourg: Observatoire Astronomique, 1992. 233 P.).

SEAC I. The conference in Smolyan (Bulgaria, August, 31 – September, 2, 1993) was constituent for the SEAC. The first joint meeting of the SEAC members took place at the final session of the conference, where the SEAC status was adopted, the first executive committee and the SEAC first President Clive Ruggles (Great Britain) were elected. The documents were published in the volume of the proceedings of the Smolyan conference (Astronomical traditions in past cultures: Proceedings of the First Annual General Meeting of the European Society for Astronomy in Culture / Eds. V. Koleva, D. Kolev. Sofia: Institute of Astronomy, Bulgarian Academy of Sciences, National Astronomical Observatory Rozhen, 1996. 185 P.).

SEAC II. The conference took place in Bochum, Germany, August, 29–31, 1994. Materials are published (Proceeding of the Second SEAC Conference, Bochum. 1994 / Ed. W. Schlosser. Bochum: Astronomisches Institut der Ruhr – Universität, 1996. 188 P.).

SEAC III. Sibiu, Romania, August, 31 – September, 2, 1995. The conference was organized by the Sibia University. Materials are published (Ancient times, modern methods / Ed. F. Stanescu. Sibiu: “Lucian Blaga” University, 1999. 189 P.).

SEAC IV. Salamanka, Spain, September, 2–6, 1996. The Materials are published (Actas del IV Congreso de la SEAC “Astronomia en la Cultura” Proceedings of the IV SEAC Meeting / Eds. C. Jaschek, F. Atrio Barandela. Salamanca: Universidad de Salamanca, Spain, 1997. 280 P.).

SEAC V. Gdansk, Poland, September, 1–6, 1997. The volume of the conference proceedings is published: Actes de la V^{ème} Conférence Annuelle de la SEAC. Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziólkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d’Anthropologie Historique, Institut d’Archéologie de l’Université de Varsovie – Musée Maritime Central, 1999. 313 P.).

SEAC VI. Dublin, Ireland, August, 31 – September, 2, 1998. The subject of the conference is “Astronomy, cosmology and landscape” (in the press).

SEAC VII. The conference on the subject “Astronomy and cultural diversity” was held in La Laguna, Tenerife, Canaries, Spain, June, 21–29, 1999 together with

Oxford VI. Materials are issued (Astronomy and cultural diversity: Proceedings of Conference Oxford VI and SEAC 99 / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos, 1999. 358 P.; Archaeoastronomy. The Journal of Astronomy in Culture, 1999. Vol. 14, N 2; 2000, Vol. 15, N 1, 2).

SEAC VIII. Moscow, May, 23–27, 2000. The SEAC Conference on the subject “Astronomy of Ancient Civilizations” took place within the framework of the Joint European and National Astronomical Meeting in Moscow at the State Sternberg Institute for Astronomy belonged to the Moscow State Lomonosov University (JENAM 2000. Associated Symposium “Astronomy of Ancient Civilization: Program, abstracts and list of participants” // Eds. V.N. Obridko, V.L. Staerman. Moscow: Euro-Asian Astronomical Society, 2000. 66 P.). Delivered papers are published in the present volume.

Besides the SEAC conferences *Oxford conferences on archaeoastronomy* are regularly held, which are called after the first conference taken place at the Oxford University in 1981. The Oxford conferences are held once in four years. Six conferences have already taken place: I – Oxford, Great Britain, 1981; II – Merida, Mexico, 1988; III – St. Andrews, Scotland, 1990; IV – Stara Zagora, Bulgaria, 1993; V – Santa Fe, USA, 1996; VI – La Laguna, Canaries, Spain, 1999. The *International Steering Committee* with Edwin C. Krupp (the Director of Griffiths Observatory, Los Angeles), at the head fulfil organizational functions on arrangement of the Oxford conferences.

It is necessary to say a few words about another International community of scholars – *International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture* (ISAAC). The Society was created by the joint efforts of European and American Scientists in 1995 and is stationed in America (Archaeoastronomy & Ethnoastronomy News. The Quarterly Bulletin of the Center for Archaeoastronomy. 1995. N 16, June. P. 2). The ISAAC President is Clive Ruggles, Leicester University, Great Britain.

For more than 20 years two periodical journals on archaeoastronomy have been issued. One of them has been published in the USA since 1977 [*Archaeoastronomy (Center for Archaeoastronomy)*] / Eds. J. Carlson. D. Dearborn, S. McCluskey, C. Ruggles. University of Texas Press for the Center of Archaeoastronomy, University of Maryland, USA in cooperation with the International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture]. By now 14 issues have already come off the press.

The second journal is issued in Great Britain [*Archaeoastronomy (Supplement to Journal for the History of Astronomy)*] / Ed. M. Hoskin. Cambridge, UK] 30 numbers of this journal have already appeared in print.

For the past years one can see the tendency to unite the efforts of ISAAC and SEAC on the questions of the conferences arrangement, proceedings publications and so on. The Conference in La Laguna can serve as an example (Oxford VI & SEAC VII).

You can also observe aspirations of researchers on archaeoastronomy of some countries to create their own national meetings and seminars on archaeoastronomy (Chile, Mexico, Peru, Colombia and others). It is quite normal considering that the new interdisciplinary trend all over the world is developing at fast speed involving new scholars.

In Russia the first Conference on archaeoastronomy was held on October, 15–18, 1996 in Moscow, at the Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences. In the conference 36 scholars from 28 institutions of 3 countries – Russia, Ukraine, Kazakhstan delivered their scientific papers. Abstracts and information about this conference are published (Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов между-

народной конференции. Москва, 1996. 160 с.; *Потемкина Т.М., Косарев М.Ф., Юревич В.А.* Археоастрономия: проблемы становления (Международная конференция, Москва, 1996) // *Российская археология*. 1998. № 1. С. 229–238).

The conference was preceded by the Round Table “Archaeoastronomy and archaeology: problems of interactions”, arranged by the Institute for Archaeology in May, 1994 (*Кауров Э.Н., Потемкина Т.М.* К вопросу о состоянии археоастрономии в России // *Российская археология*. 1995. № 3 С. 240–248). It was the first meeting of the Russian archaeologists and astronomers, which served as a basis for further contacts and fruitful co-operation of specialists of humanitarian and natural sciences from a number of institutions. The meeting contributed to the increase of interest of scientific community in Russia towards the new developing discipline. Thus, there were prepared the grounds for holding the conference.

The subsequent conferences on archaeoastronomy took place in Moscow, at the State Sternberg Institute for Astronomy, of Moscow State Lomonosov University.

The conference “Ancient astronomy: Sky and Man” took place on November, 19–24, 1997 and became one more step forward along the way of development of archaeoastronomical researches in Russia. Materials are published (*Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции*. Москва, 1998. 308 с.).

The next conference was organized in May, 24–27, 1999 (“SETI: прошлое, настоящее и будущее цивилизаций”: Тезисы докладов научно-методической конференции / Ред. Э.Н. Кауров. Москва, 1999. 73 с.).

Without the above mentioned home conferences held in Russia and tremendous efforts of Russian colleagues on their arrangement and their materials publication it would have been impossible to organize the SEAC VIII Conference in Moscow and therefore this volume publication.

T. Potyomkina

Предисловие

Сборник “Астрономия древних обществ” содержит материалы симпозиума “Астрономия древних цивилизаций”, который прошел в конце мая 2000 г. в Москве. Казалось бы, что общего между бурной историей человеческих обществ и отвлеченной наукой астрономией.

Тем не менее мы видим эту связь в целом ряде аспектов. Прежде всего, вся мифология древних, верования и культура так или иначе связаны со звездным небом, структурой и расположением созвездий, движением планет. Именно с неба приходили, по мнению древних, основные законы и постулаты морали, именно законы “небожителей” как бы отражались в жизни людей. И наоборот, установившиеся представления о красоте, эстетике и гармонии переносились на устройство мира и отражались в научных представлениях. Поэтому неудивительно, что представленные доклады затрагивают проблемы, которые важны для понимания многих сторон истории древнего общества, его логики, психологии, менталитета, стимулов развития, манеры адаптации, опыта выживания. Темы докладов связаны с местом археоастрономии в системе современной археологии и астрономии, с уровнем древних астрономических знаний и их использованием в различных сферах жизни древнего населения Европы, Ближнего Востока, Урало-Сибирского региона, Средней Азии, Мезоамерики. Докладчики пытаются выяснить культовую и астрономическую интерпретацию археологических памятников разных эпох, организацию поселенческих и ритуальных комплексов, древнюю календарную систему, их место и роль в культуре населения, астрономические представления в древнем фольклоре, а также исследуют солнечно-земные связи по палеоклиматическим данным. Имеющиеся в книге материалы археоастрономических исследований отражают уровень осмысления древними людьми разных эпох структуры Вселенной и основного смысла Мироздания.

В сборнике публикуется 30 докладов, они сгруппированы по пяти узловым темам, получившим отражение в представленных материалах: методологии, археоастрономии по археологическим и историческим источникам; этноастрономии; истории астрономии; палеоклиматологии.

Раздел I состоит из двух работ – астронома и археолога, посвященных методологическим вопросам археоастрономии. В статье *В.Н. Обридко* затрагиваются вопросы взаимодействия археологии и астрономии, благодаря которому в последние годы удалось получить интересные результаты по ряду исследовательских направлений. В первую очередь это касается датировки исторических и астрономических событий, вариаций солнечно-земных связей на больших временных интервалах, поиска внеземных цивилизаций (SETI).

В статье *К. Раггеса*, одного из ведущих мировых специалистов по археоастрономии, отмечается важность и полноправность археоастрономического направления в археологических исследованиях в целом. На примере ряда памятников из разных регионов мира автор показывает историческую перспективу развития археоастрономии. Особое внимание обращается на ряд ключевых теоретических и методологических положений, наиболее актуальных в археоастрономии сегодня. Основную проблему автор видит в том, чтобы соединить различные материальные и исторические свидетельства для получения наиболее адекватного понимания прошлого, особенно учитывая, что восприятие неба зависит от специфики культурного контекста.

Раздел II включает статьи, тематически соответствующие всем канонам археоастрономии. Это вполне объяснимо, поскольку багаж знаний в археоастрономии черпается, в первую очередь, из сведений, добываемых тяжелым трудом археологов. Исследуя останки наших далеких предков, их домашнюю утварь, украшения, оружие, изучая отличительные особенности их хозяйственной деятельности и быта, ученые убедительно показывают, что взгляд наших предшественников был устремлен в небо.

Основная часть докладов раздела связана преимущественно с полевыми археологическими работами и методикой археоастрономических исследований и реконструкций. В пределах раздела материал скомпонован с учетом тематических, хронологических и территориальных признаков. Такая систематизация позволяет читателю четче представить уровень астрономических знаний и их использование в жизни человеческих коллективов в ту или иную историческую эпоху на разных территориях; пути взаимодействия и преемственности мировоззренческих представлений от эпохи к эпохе, от одного уровня развития обществ к другому; обратить внимание на исторические факторы, стимулирующие развитие космологических знаний и представлений, их специфических особенностей в разное время и на разных территориях.

Доклад известного российского исследователя первобытной графики *Б. Фролова* обобщает многолетние исследования автора в области числовой символики и первобытной космологии. В нем приводятся статистические данные анализа палеолитической графики Сибири и Восточной Европы, где доминирование ритмов кратных 7 и 5 связано с наблюдением светил, счетом времени и лунным женским календарем. Палеолитические календари Евразии, соотносимые с циклами воспроизводства промысловой фауны и самого человека с астральным временем, фиксируют ту систему числовых отношений, которая сохраняется в аналогичном контексте до этнографической современности.

Календарным представлениям населения неолитической культуры ямочной керамики (3400–2400 гг. до н.э.) посвящена статья *Г. Хенрикссона*. Автор попытался воссоздать образ календаря, анализируя борозды (всего – 3600), выбитые на скальных породах шведского острова Готланд. Некоторые из них ориентированы на основные точки стояния Солнца и Луны. Однако большинство борозд ориентировано на точки между крайними стояниями. Автор высказывает предположения относительно времени и причины создания борозд. По его мнению, азимуты восходов и заходов полной Луны в зимнее солнцестояние последовательно смещаются с севера на юг примерно так же, как и борозды. Если бо-

розды пробивали каждые 19 лет в период между 3300–2000 гг. до н.э., тогда обнаруживается согласованность с рассчитанными азимутами. Для борозд, находящихся в северной части Готланда, характерны в основном два направления, более близкие к направлению восток–запад.

Две статьи посвящены вопросам древней астрономии минойской культуры эпохи бронзы на о. Крит. В статье *М. Бломберг, Г. Хенриксона, М. Папатанасиу* рассматриваются календарные функции скального святилища на горе Юктас, отличающегося монументальностью архитектуры, наличием алтаря, богатством находок. Отмечается связь этого культового сооружения с Кносским дворцом, находящимся в 13 км от него (время – около 2000 г. до н.э.). Авторы установили, что святилище на Юктасе и святилище Кносского дворца использовались для астрономических наблюдений, в особенности для слежения за восходом Солнца в день осеннего равноденствия, связанного у минойцев с началом нового года. Особое значение придавалось наблюдению за звездным небом на 11-й день после равноденствия, важный для определения времени интеркаляции и вычисления фазы Луны на осеннее равноденствие следующего года.

В статье *П. Бломберга* рассмотрены другие скальные святилища в восточной части о. Крит – Петсофас (Petsophas) и Траосталос (Traostalos) в связи с восстановлением “иконографии” звезд и созвездий минойской эпохи. Для реконструкции минойской карты звездного неба автор использует статуэтки, найденные на святилищах и датируемые примерно 2000 г. до н.э., которые интерпретирует как изображение созвездий, а также текст труда Арата “Явления” (около 275 г. до н.э.), который, по мнению автора, отражает устную традицию, передающую более древнее расположение и обозначение звезд. Почти все статуэтки (около 99%), по убеждению автора, имеющие астрономическое и культовое назначение, аналогичны описаниям небесных тел в тексте Арата. Среди проведенных автором сопоставлений внимания заслуживает отождествление статуэтки Быка (Вола) с созвездием Большой Медведицы. Автор приходит к заключению, что большинство современных созвездий было известно и получило наименование в среднеминойский период (около 2000 г. до н.э.).

Три публикации посвящены пространственно-временной организации поселенческих и могильных комплексов эпохи бронзы разных регионов степной Евразии. Хотя представленные материалы относятся к разным культурам (срубной, синташтинской и андроновской), в этническом плане все они увязываются с индоиранским населением. Тем интереснее полученные сходные результаты по разным видам археологических памятников на территориях, отделенных тысячами километров.

Р. Мимоход представляет результаты исследования памятников срубной культуры Украины (XVI–XIII вв. до н.э.) в контексте выявления закономерностей и особенностей пространственного размещения культовых сооружений по отношению к поселению и странам света. Автор приходит к заключению, что в расположении святилищ на поселениях наблюдается определенная закономерность: они находятся, как правило, на окраине, преимущественно на восточной или северо-восточной границе памятника, что связывается с функциональной значимостью святилищ, обеспечивающих связь человека с сакральным миром. Нередко встречается вытянутость культовой постройки по линии ЮЗ–СВ.

Преобладание северо-восточной ориентации святилищ, коррелирующей с традиционной ориентировкой умерших в срубных погребальных комплексах, говорит об особом отношении индоиранского населения к данному направлению. По мнению Р. Мимохода, оно связано с восходом Солнца в момент летнего солнцестояния и представляет немалый интерес с точки зрения семантической реконструкции.

А. Кириллов и Д. Зданович рассматривают иерархизацию пространства на примере укрепленных поселений протогородского типа синташтинской культуры Южного Урала (XVIII–XVI или XXI–XVII вв. до н.э.). Астрономические знания здесь были достаточно развиты и опредмечены в памятниках материальной культуры, что особенно рельефно проявляется на примере астрономических привязок хорошо известного городища Аркаим. Укрепленные поселения органично вписываются в окружающий природный ландшафт, они сориентированы по азимутам важных астрономических событий.

Среди выделенных основных астрономических направлений наиболее значимое (сакральное) – СВ, имеющее отношение к восходу Солнца в дни летнего солнцестояния. Представляет интерес указание на преемственность культуры, которая сохранилась в памятниках более позднего бронзового века Южного Урала и сопредельных территорий. Положение о преемственности культуры согласуется с результатами исследований и других авторов, представленных в настоящем сборнике.

Т. Потемкина, используя комплексный подход с привлечением методов археоастрономии, детально анализирует погребальный комплекс Дашти-Козы XIV–XII вв. до н.э. на реке Зеравшан в Средней Азии. На основе корреляции ориентировки погребений по странам света с учетом азимутов восходов и заходов солнца, позы умерших, устройства погребальных конструкций, характера инвентаря и др. прослеживается связь обычных захоронений (людей, умерших естественной смертью) с западным сектором, соответствующим направлению захода солнца в разные сезоны года. Погребения со следами неестественной смерти (жертвенные) ориентированы в направлениях северо-восток и восток, соответствующих восходу солнца в дни летнего солнцестояния и равноденствий. В первом случае автор объясняет связь умерших с направлением в загробный мир, во втором – с отражением древнего культа Солнца и Огня.

Ориентация захоронений отражает мировоззренческие представления населения, природно-климатические условия региона, а также специфику жизни и хозяйственного уклада подвижных скотоводческих племен. Это положение подтверждается не только другими археологическими источниками (статья Р. Мимохода), но и этнолингвистическими материалами, показывающими дифференцированное отношение индоиранского населения к сторонам горизонта (статья А. Лушниковой).

Материалы трех вышеотмеченных докладов – яркое свидетельство того, что астрономические знания в древних обществах составляли неотъемлемую часть мировоззрения и мифологии и были тесно вплетены в практическую и ритуальную деятельность людей, чем и обусловлено опредмечивание таких знаний в археологических памятниках различных территорий и эпох.

Два автора посвятили свои работы шумеро-вавилонской астрономии. *Дж. Стил* пытается уяснить и оценить специфику поздневавилонской астрономии через постановку и предварительное решение вопросов о генезисе математических астрономических текстов эпохи Селевкидов, об их связи с нематематическими текстами, о соотношении астрономической информации с астрологической практикой в Месопотамии.

В статье выделены вавилонская и урукская астрономические школы. Автор считает, что нематематические астрономические тексты восходят больше к Вавилону, а традиция математических астрономических текстов принадлежит Уруку. Он приходит к заключению, что астрономическая деятельность в Вавилоне и Уруке в селевкидский период была тесно связана с астрологией (гадательной традицией Энума Ану Энлиль, составлением гороскопов). Этим и объясняется параллельное сосуществование нематематических астрономических предсказаний и предсказаний по математическим эфемеридам.

И. Святополк-Четвертынский рассматривает шумеро-вавилонский (Ниппурский) календарь в его отношении к распорядку и назначению религиозных праздников и жертвенных ритуалов. Автор отмечает лунный характер календаря и его привязанность к лунным фазам, пытается реконструировать внутреннюю логику обрядов жертвоприношений, инкорпорированных в календарную систему и представляющих ее древнюю основу. Приводятся два списка жертвоприношений – очевидных и умоглядных.

В календаре выделяются три уровня – небесный, земной, хтонический. Особое значение придается так называемой “Астролябии В” и категориям шумерского мышления – священным 100 МЕ, список которых приведен в шумерском мифе “Инанна и Энки”. Категории МЕ привлекаются для смыслового анализа символики месяцев календаря, религиозных праздников и жертвоприношений. Реконструкция календарного канона, описанная в статье, представляет определенный интерес как новая точка зрения по проблеме шумеро-вавилонского календаря наряду с концепциями, предложенными в других работах.

Тема календарей остается одной из главных в археоастрономии. Календарные сюжеты, с одной стороны, переплетаются с общими проблемами астрономии и археологии, а с другой – как бы являются одной из граней фундаментальных проблем мировоззрения и космовидения древних. В определенном смысле категория времени будто пронизывает едва ли не все представленные на суд читателя работы, но в публикациях С. Иванишевского, А. Давлетшина, М. Гусакова, А. Журавеля анализ календарей древних и связанные с ними мировоззренческие проблемы составляют их основное содержание.

В статье *С. Иванишевского* дается любопытное объяснение встречающимся иногда расхождениям внутри полных дат на памятниках древних майя. Дело в том, что полная запись даты по системе майя весьма информативна. В ней есть дата по долгому счету (непрерывный счет дней от нуля), даты по 260- и 365-дневным календарям и данные о фазе Луны. В ряде случаев имеются несовпадения: фаза (возраст) Луны отличается от фазы для даты, соответствующей долгому счету. Автор объясняет это сознательной манипуляцией записей о лунных фазах.

Даты на каменных памятниках культуры майя связаны, в основном, с деятельностью правителей. Некоторые события их жизни (вступление на престол, ритуальные действия) должны были происходить в определенные фазы Луны. В реальности традиции могла нарушаться, но в записях она сохранялась. Поэтому в них ставили не истинную фазу Луны, а ту, которая должна быть. По мнению автора, “лунные” традиции правителей были следствием более древних традиций, связанных с проведением различных земледельческих работ при определенных фазах Луны. Это показано на примере одного города, но можно предполагать, что то же самое происходило в других городах майя.

А. Давлетшин рассматривает наиболее древние в Мезоамерике эпипольмекские тексты, которые позволяют сделать некоторые выводы о календаре ольмеков. В нем заметны некоторые расхождения с календарем древних майя. Выдвигается предположение, что нульпункт календаря ольмеков (юлианский день начальной даты долгого счета) отличался на 20 дней (один месяц) от календаря майя. Автор находит доводы в пользу этой гипотезы, анализируя тексты, в том числе связанные с Венерой. Он считает, что у ольмеков было сдвинуто на один месяц начало 365-дневного года, чем и объясняется это расхождение.

Работа *М. Гусакова* посвящена анализу роли небольших городищ-святилищ раннего железного века лесной зоны Восточной Европы в системе культовых сооружений древнего человека. Автор вполне обоснованно предлагает взглянуть на остеологический материал с точки зрения религиозно-обрядовой практики древних людей, которая, в свою очередь, была подчинена определенным календарным принципам. Привлекая данные промысловых календарей охотничьих народов Европейского Севера, а также результаты анализа остеологического материала в совокупности с данными археоастрономического обследования археологических объектов, исследователь приходит к выводу, что, вероятно всего, остеологический материал многих городищ представляет собой остатки жертвенных животных (медведя, волка), убитых во время календарно-праздничных ритуалов, а сами городища функционировали как святилища.

А. Журавель анализирует многочисленные разночтения датировок исторических событий в русских летописях. В результате автор приходит к выводу о преобладании в Древней Руси лунно-солнечного календаря и о его сосуществовании на равных с юлианским календарем.

Последовательное применение исследователем компьютерных программ к определению моментов лунаций в прошлом позволяет по-новому взглянуть на хронологию многих исторических событий в Древней Руси и выявить новые закономерности при анализе древнерусских летописей. Эти закономерности ведут к передатировке конкретных исторических событий, упомянутых в летописях, пересмотру представлений об истории русского летосчисления и новому взгляду на историю формирования календарных стилей от сотворения мира.

То, что солнечно-лунный календарь был в ходу на Руси наравне с календарем юлианским еще в XI в., было хорошо известно астрономам по монографиям И.А. Климишина. (Наиболее известна: *Климишин И.А.* Календарь и хронология. 2-е изд. Москва, 1985). Компьютерным методам хронологии исторических событий в Древней Руси до появления работ А. Журавля историки не уделяли должного внимания.

Не так давно современные пакеты компьютерных программ, применявшиеся для расчета повторяющихся небесных явлений, использовались только астрономами и некоторыми историками астрономии. В наши дни они уже с успехом привлекаются, как мы видим из публикаций данного сборника, историками, астрофизиками и даже исследователями, которые проблемы хронологии древних событий трактуют с позиций философско-теологических, как в противоречивой статье М. Раппенглюка.

Авторы следующих двух работ предлагают реконструкцию астрономических и мировоззренческих представлений населения раннего железного века Западной Сибири на основе данных первобытного искусства.

Статья *Л. Марсадолова* посвящена исследованию грота Акбаур на Западном Алтае. Стены грота украшены различными рисунками, выполненными красной краской. Рисунки несут астрономическо-календарную символику. Произведен детальный промер всех изображений и расстояний между ними. Отмечены разные моменты прохождения лучей солнца в течение дня через круглое отверстие в потолке грота и их взаимосвязь с рисунками на стенах. Исследования позволили автору высказать предположение, что в скальном гроте, возможно, находился стационарный астрономический наблюдательный пункт. Святилище существовало в период поздней бронзы (XII–XI вв. до н.э.) и раннескифский период (VIII–VII вв. до н.э.).

Известный российский археолог и популяризатор науки *В. Ларичев* красочно описывает наскальные рисунки в скальном протохраме, являющемся частью памятника тагарской культуры III в. до н.э. Автор представляет читателю удивительный и пока еще явно недостаточно изученный мир богатейшего ансамбля памятников предгорной зоны Кузнецкого Алатау Северной Хакасии. По его мнению, все эти объекты, взятые в совокупности, позволяют реконструировать истинный уровень астрономических знаний жречества тагарцев, а также их космологию, астральную мифологию и героический эпос. Однако сама интерпретация храма как высокопочитаемого центра, связанного с погребальными культурами, где сказителями той эпохи исполнялся некий поэтический эпос о житии его героя на земле, в преисподней и на небе, не является однозначной и безусловной. Нередко ощущается, что автор слишком увлекается созданием образов и сюжетов, которые не вполне коррелируют с фактическими фрагментами изображений.

Близки сибирским святилищам по времени и ландшафтной привязке святилища Северной Африки. В статье *Х.А. Бельмонте, С. Эстебан, А.П. Бетанкорт, Р. Марреро* приведены результаты археоастрономических исследований в одном из оазисов в центре Сахары на территории Ливии. Ярким памятником является древний город-крепость Зинкхекра на вершине горы – первая столица протоберберского Гарамантского царства, основанного в конце II тысячелетия до н.э. С восточной стороны горы у границы обрыва находилось скальное святилище, образованное семью большими чашевидными углублениями, выбитыми в скале. Углубления располагались в направлении возвышенности посреди плоской песчаной равнины, над которой восходит Солнце в день летнего солнцестояния. Древнее святилище сохранилось в течение длительного времени из-за особого природного эффекта: именно при наблюдении из этого святи-

лица Солнце в момент летнего солнцестояния восходило над определенной точкой на горизонте. Даже когда столица во II в. до н.э. была перенесена в город Гараму, Зинкхекра оставался священным городом. В статье приведены свидетельства о важных празднествах и различных обрядах древнего населения Сахары, проходивших в дни летнего солнцестояния.

Всем канонам археоастрономии отвечает статья *К. Барлаи и Ш. Надь* по средневековой тематике Венгрии. В работе на примере небольшой церквушки XII в. в местности Кана неподалеку от Будапешта исследуется проблема ориентирования длинной оси средневековых церквей в направлении восхода Солнца в дни весеннего равноденствия.

Авторы статьи двумя независимыми методами по измерению положения Полярной звезды и теодолитными измерениями положения Солнца на момент его восхода в даты, близкие к моментам весеннего равноденствия, определили ориентацию длинной оси церкви. Они пришли к заключению, что основная ось церкви указывает на восход Солнца на 2–4 дня севернее (позднее), чем восход Солнца в момент весеннего равноденствия. Ошибка могла быть вызвана тем, что при сооружении небольших средневековых церквей строители не располагали возможностью привлечь образованных архитекторов.

Раздел III включает исследования по этноастрономии, связанные с созвездием Большой Медведицы, Млечным путем и семантикой обозначений сторон света. Первые две работы Р. Франк и А. Лушниковой посвящены этимологии названия созвездия Большой Медведицы, которое традиционно является излюбленной темой в археоастрономии. Авторы заметно расходятся во взглядах в этом вопросе. Читателю будет интересно сопоставить воззрения этих известных специалистов и сделать собственные выводы.

Р. Франк утверждает, что среди издревле почитаемых созвездий северного неба Большая и Малая Медведица имеют наиболее архаичные обозначения, связанные с древним культом медведя. По реконструкции Р. Франк, семеричный код лежит в основе полярной системы координат и наименования Большой Медведицы, которая вместе с Полярной звездой составляла верхний (божественный) уровень древней модели Мироздания. Автором проделана огромная работа по изучению культурного наследия разных народов – сказаний, мифов, легенд и ритуалов, касающихся медвежьего культа. Интересным представляется сопоставление славянского и финно-угорского материала с баскскими данными из обрядовой практики и фольклорной традиции. Заслуживает признания обращение автора к материалу северных народов Евразии в толковании символически зашифрованных объектов традиционной культуры народов других регионов.

В статье *А. Лушниковой* на основании специфики славянского и финно-угорского фольклорно-этнографического и языкового материала, недостаточно знакомого западным специалистам, доказываемая, что у многих народностей, издавна населявших евразийский континент, созвездие Большой Медведицы (*Ursa Major* – лат.) изначально было связано с образом Лося или Оленя. В статье анализируется семантика обозначений Большой Медведицы, в том числе приводятся названия, несущие не только семеричный код, но и связанные с большим количеством звезд мифологические сюжеты, которые относятся к

данному созвездию и связывают его с другими группами звезд (Волопасом, Плеядами), разбираются образы Лося (Оленя) и Медведя в архаической системе мировоззрения, показывается их сложность и противоречивость. Привлекаются также индоиранские этноязыковые данные, поскольку известно, что индоиранские племена некогда населяли регионы Северо-Восточной Европы, тесно контактируя с уральскими и славянскими народами.

Три статьи посвящены представлениям древних народов Западной и Восточной Европы о звездном небе и Млечном пути и их отражению в народном фольклоре. В работе *И. Пустыльника* рассматриваются народные эстонские обозначения наиболее ярких для восприятия звезд и созвездий и их отражение в эстонском фольклоре. Лексические и фольклорные данные, которые содержатся в статье, дают возможность для проведения различных по глубине, близких и дальних сопоставлений. Так, интерес вызывает название звезды Алькор Волком (γ в созвездии Большой Медведицы), говорящее о некоторой ее чужеродности в созвездии (ср. приводимое в статье эстонское изречение “волк бок о бок с волком”). Вполне возможно, что наименование звезды Алькор (Волк) каким-то образом соотносится с русским народным названием Млечного пути – Путь Волка, зафиксированным Л.А. Тульцевой на территории Рязанской Мещеры. Славяно-финно-угорские сопоставления обоснованы древней культурно-ареальной близостью.

Основным объектом исследования *Л. Тульцевой* являются народные названия Млечного пути в среднерусской полосе России. Статья основана на новых материалах полевых работ автора, на пересмотре и уточнении данных, записанных другими исследователями. Выявленные астронимы Млечного пути интерпретируются с учетом знания фольклорно-этнографического материала. В канве работы Л. Тульцевой удачно переплетаются и как бы перекликаются между собой разнообразные данные о памятных исторических событиях Древней Руси, религиозные старославянские обычаи, многие из которых ныне известны только духовным лицам или специалистам историкам, и народные предания. Заслуживает дальнейшего углубленного изучения заключение автора, что легендарная Комарина дорога является аналогом Млечного пути на Земле.

М. Ранпенглюк обобщает различные взгляды, древние легенды и мифы, касающиеся Млечного пути. Он предпринимает смелую попытку найти конкретные отражения положения Млечного пути, меняющегося с течением времени вследствие прецессионного смещения оси вращения Земли, в глубинных культурных уровнях в форме мифов, космических видений шаманов и т.д. В то же время в статье есть общие формулировки и высказывания, что делает работу достаточно уязвимой. Само истолкование периодически меняющейся ориентации Млечного пути относительно кардинальных точек на небе в духе генезиса, допустимое в философско-теологическом трактате, едва ли найдет понимание у астрофизиков и других ученых.

Во второй статье *А. Лушниковой* проведен подробный анализ семантики индоиранских обозначений, связанных с исконными понятиями верха и низа, левого и правого, севера и юга, а также сопоставление их с подобными понятиями у угро-финских народностей, населявших в прошлом районы Урала. Это позволило А. Лушниковой выявить целый ряд любопытных родственных черт и

одновременно диаметрально противоположных обозначений в отношении кардинальных направлений север–юг (у индоиранцев север мыслился священным, юг соотносился с низом и имел максимально отрицательный статус). У древних же народностей, населявших Урал, распределение сакральных значимостей северной и южной сторон оказывается зеркально противоположным индоиранской. Проведение подобного анализа семантических особенностей родственных понятий в разных языках расширяет возможности исследования генеалогии расселения древних народностей на нашей планете и помогает проследить корни их культурного наследия, что также служит точным инструментом археоастрономических исследований.

Раздел IV включает материалы по истории астрономии. В статье *С. Житомирского* анализируется структура Мира по Евдоксу. По мнению автора, Евдокс (древнегреческий математик и астроном, 408–355 гг. до н.э.) стремился решить задачу непременно в рамках системы концентричных сфер, поскольку хотел сохранить принцип концентричного строения Мира. Идея сферического Неба, обнимающего Землю, является естественной и первичной для древних исследователей. Евдокс преодолел трудности объяснения движения планет, создав довольно изящную схему, первую, позволяющую объяснять небесные движения и одновременно пригодную для сравнения с наблюдениями.

Две другие работы коллективов авторов *А. Дамбиса*, *Ю. Ефремова* и *А. Миронова*, *А. Захарова*, *А. Венкстерн* касаются важного аспекта связи астрономии и истории – проблемы датировок. Авторы статей затрагивают важный и спорный вопрос о датировке данных, использованных в “Альмагесте” Птолемея (древнегреческий астроном, около 90–160 гг.), но рассматривают его с несколько различных точек зрения. Публикуемый материал имеет чрезвычайно важное значение не только сам по себе, но и потому, что вопрос о датировке данных Альмагеста был использован группой исследователей во главе с *А.Т. Фоменко* для попыток полного пересмотра истории человечества. Только квалифицированные астрономы смогли разобраться в этих искажениях и дать четкий научный анализ датировки.

В *разделе V* представлены статьи, отражающие прямое влияние космических факторов на условия существования и развитие цивилизаций. Этот чрезвычайно важный вопрос до сих пор разработан недостаточно полно и по-прежнему вызывает горячие споры. До сих пор точно неизвестно, какие именно космические факторы могут влиять на исторические процессы и как они меняются и косвенно проявляются со временем на Земле. Этот вопрос до конца не разработан также с социологической точки зрения.

Наши надежные непосредственные наблюдения за Солнцем охватывают только последние 300 лет. Информация о вариациях других космических явлений очень незначительна. Отсутствием достоверных знаний в этой области часто пользуются астрологи, выдавая свои предсказания за научный анализ космических воздействий на историю существования и развития человечества.

Анализ взаимоотношения древнего человека и природы представляет собой очень сложную задачу. Важнейшими в этом отношении являются климатические условия. На протяжении всей истории Земли и человечества ци-

клические и внезапные изменения климата влияли на условия существования обществ, возникновение одних и гибель других цивилизаций, миграции населения. В настоящем сборнике помещены две работы, связанные с этой проблемой.

В статье *В. Дергачева* привлекаются изотопные методы для реконструкции прошлых изменений климата и окружающей среды на континентах. Известно, что многие цивилизации и культуры мира подверглись катастрофическим воздействиям примерно в одно и то же время, 2300 лет до н.э. ± 200 лет. Прямые археологические или письменные данные о причинах этих катастроф отсутствуют. Радиоуглеродные методы анализа и датировки климатических вариаций показали, что, скорее всего, естественные причины, а не человеческая деятельность, оказывали глобальное воздействие на древние общества.

В работе *В. Прокудиной и М. Розанова* тот же вопрос изучается с использованием данных летописей и хроник: привлекаются свидетельства о резких похолоданиях, наводнениях, засухах, эпидемиях, неурожайных и голодных годах и т.д. В большинстве случаев периодичность природных катастроф, особенно тех из них, которые не носят социально обусловленного характера, связана с солнечной активностью.

В заключение краткого обзора статей можно сказать, что большим достоинством настоящего сборника является не только творческий научный подход к изучению любой связанной с археоастрономией темы, но и широкий диапазон исследований. В числе новых проблем, впервые рассматриваемых в изданиях конференции SEAC, вопросы, связанные с воздействием космических факторов на эволюцию человеческой цивилизации.

В сборнике широко представлены археоастрономические исследования разных научных направлений в России. Это свидетельствует о том, что в России новое научное направление состоялось и постепенно набирает силу.

Ранее работы российских специалистов не были известны за пределами страны.

*Т. Потемкина, А. Лушникова,
В. Обридко, И. Пустыльник*

Preface

The volume “Astronomy of ancient societies” contains proceedings of the symposium “Astronomy of ancient civilizations”, which was held at the end of May, 2000 in Moscow. At first glance it would seem there is little in common between eventful and vigorous history of human communities and abstract science of astronomy.

Nonetheless we can observe the link in a whole number of aspects. First of all ancient mythology, beliefs and culture to a large extent are connected with the stellar sky, structure and positions of constellations, motions of the planets. According to ancient people it was the heaven wherefrom the main laws and moral norms had come, these were the laws of the heavenly beings that seemed to have reflected in the people’s life. And vice versa, the established notions of beauty, aesthetics, harmony were transferred to the structure of the world and were reflected in scientific knowledge.

That is why it is not surprising that the delivered papers include a wide range of problems, important for understanding many aspects of history of the ancient society, its logic, psychology, mentality, stimuli of development, ways of adaptation, survival experience. The papers’ topics concern a place of archaeoastronomy in the system of modern archaeology and astronomy, a level of ancient astronomical knowledge and its application in different spheres of life led by the ancient population of Europe, the Near East, the Ural-Siberian region, Middle Asia, Mesoamerica.

The papers also tackle the questions of cult and astronomical interpretation of archaeological monuments of different epochs, structures of settlements and ritual complexes, ancient calendar systems, their place and role in the culture of the population, astronomical ideas reflected in the folklore; the solar-terrestrial relations are investigated according to paleo-climatical data. The materials of archaeoastronomical investigations presented in the volume reflect a level of comprehension of the main idea and structure of the Universe gained by the ancient people of different epochs.

Thirty papers published in this volume are grouped according to five key topics reflected in the submitted materials: methodology, archaeoastronomy based on archaeological and historical sources; ethnoastronomy; history of astronomy; paleoclimatology.

Section I consists of two papers, which are written by an astronomer and archaeologist and devoted to methodological questions of archaeoastronomy. The article by *V.N. Obridko* deals with the problems of interaction of two sciences – archaeology and astronomy thanks to which the scholars have succeeded in gaining interesting results on a number of research directions for the past years. First of all it refers to the datings of historical and astronomical events; to variation of solar-terrestrial connections for the long time intervals; to search for extraterrestrial civilizations (Search for the Extraterrestrial Intelligence, acronym SETI).

The article by *C. Ruggles*, one of the leading world specialists on archaeoastronomy, draws our attention to the importance and equality of archaeoastronomical trend in archaeological researches in general. The author shows a historical perspective of archaeoastronomy based on the example of a number of monuments from different regions of the world. Special attention is paid to a series of pivotal theoretical and methodological principles, which are the most vital for archaeoastronomy today. According to the author the main problem is how to unite different material and histori-

cal evidences to gain the most adequate understanding of the past, especially taking into account the fact that perception of the sky is dependant on the peculiarities of cultural context.

Section II contains a series of articles, which conform topically to all canons of archaeoastronomy. This is quite logical since our factual store of knowledge in archaeoastronomy lies mostly on evidences obtained due to laborious efforts of archaeologists. Therefore it is noteworthy that examining mortal remains of our far ancestors, their house utensils adornment, weapons, studying peculiarities of their life and economic activity the authors of the articles presented in this section convincingly show that the eyes of ancient people were turned to the sky.

The main corpus of the papers presented in this section is related basically to the field archaeological works and methods of archaeoastronomical researches and reconstructions. Within this section the papers are arranged under subtitles according to thematic, chronological and territorial parameters. In our opinion, such a systematization principle enables a reader to understand more clearly a level of astronomical knowledge, its application according to time and territory considered, the ways of interactions and continuity of the world outlook from one epoch to another; to draw one's attention to the historical factors stimulating the development of cosmological knowledge and its peculiarities in different epochs and regions.

In his paper *B. Frolov*, a well-known Russian researcher of primeval graphics, summarizes his long record of work in the field of number symbolism and primitive cosmology. There are given statistical data based on analysis of Palaeolithic graphical pictures from Siberia and Eastern Europe, where dominance of rhythms divisible by 7 and 5 is connected with observation of celestial bodies, time calculation and lunar female calendar. Palaeolithic calendars of Eurasia reflect cycles of reproduction of hunting animals and man as regards astral time recording the system of numeric relations, which has survived in the same context up to the modern ethnographic reality.

Calendar concepts of the population of the Neolithic Pitted Ware Culture (3400–2400 BC) are examined in the article by *G. Henriksson*. The author tried to restore the image of a calendar analyzing the grooves (their total number is about 3600) cut in the bedrock on the Swedish island of Gotland. Some of them are oriented at the stand-still points of the sun and moon. However most of the grooves have an intermediate orientation between the stand-still extremes. The author puts forward some assumptions concerning the time and reason for the grooves creation. According to him, azimuths for rising and setting of the full moon at the winter solstice have the same general shift from north to south as the sequences of grooves. If the grooves were made every 19th year during the period 3300–2000 BC, then a good agreement with the computed azimuths is revealed. For the grooves in the northern part of the island two alignments are peculiar which are nearer to the east-west direction.

Two articles are dedicated to the questions of ancient astronomy of the Minoan Culture which existed in the Bronze Age on the island of Crete.

The article by *M. Blomberg, G. Henriksson, M. Papathanassiou* considers calendar functions of the peak sanctuary on Mt. Juktas (island of Crete), which is characterized by the monumentality of the architecture, richness of finds, the presence of an altar and the relationship with the palace at Knossos, ca 13 km from Juktas (period ca 2000 BC). The authors established that the sanctuary on Juktas and the sanctuary of

the palace at Knossos were used for astronomical observations, especially for watching the rising Sun at the autumnal equinox, which was associated by the Minoans with the beginning of a New Year. A special meaning was attributed to the observation of the stellar sky on the 11th day after the equinox, which was important to define the time for intercalation and to calculate a lunar phase at the autumnal equinox for the next year.

Other peak sanctuaries of Petsophas and Traostalos, located in the eastern part of Crete in connection with the reconstruction of the Minoan star map are described in the article by *P. Blomberg*. For his reconstruction the author uses the figurines found at the sanctuaries and dated from ca 2000 BC, which he interprets as images of constellations, and the text “Phenomena” by Aratos (ca 275 BC), which, in the author’s opinion, has preserved the oral tradition bearing the description of more ancient positions and names of stars. According to the author nearly all the figurines (ca 99%) having astronomical and cult meaning are identical with description of celestial bodies in Aratos’ text. Amongst the comparisons made by *P. Blomberg* the identification of the figurine Bull (Ox) with the Ursa Major constellation deserves much attention. The author comes to the conclusion that most of the modern constellations were known and named in the Middle Minoan period (ca 2000 BC).

Three publications are devoted to the spatial-temporal arrangement of settlements and burial grounds from the Bronze Age in different regions of steppe Eurasia. Although the materials presented in the articles referred to different cultures (the Timber-Grave, Sintasht, Andronov), in the ethnical aspect they are all linked with the Indo-Iranian population. Similar results gained in respect of different archaeological sites on the territories, separated from each other by thousands of kilometers are of special interest.

R. Mimokhod presents the results of investigation of monuments of the Timber-Grave culture on the Ukraine territory (XVI–XIIIth centuries BC) in the context of revealing regularities and special features in spatial arrangement of cult constructions as regards a settlement and the cardinal points. The author comes to the conclusion that there are certain rules in localization of sanctuaries on settlements. Usually they are situated on the edge, mainly at the east or north-east border of a site, which is connected with functional significance of sanctuaries contributed to the link of Man with the sacral world. One can often encounter the cult erections stretched from south-west to north-east.

The dominance of north-east alignment of sanctuaries, which correlates with traditional orientation of the dead in the Timber-Grave burials, stands for special attitude of the Indo-Iranian population towards this direction and according to *R. Mimokhod* is connected with the sunrise at the summer solstice, which is of great interest in terms of semantic reconstruction.

A. Kirillov and D. Zdanovich consider the spatial hierarchy based upon the example of fortified settlements of the proto-town type belonged to the Sintasht culture of the South Ural (XVIII–XVI centuries or XXI–XVII centuries BC). In this region astronomical knowledge was rather developed and represented in the monuments of material culture, which is most brightly manifested in astronomical alignments of a well-known settlement of Arkaim. The fortified settlements naturally blend with the surrounded landscape; they are aligned as regards the azimuths of important astronomical events.

Amongst the main astronomical directions the most significant (sacral) is the north-east, related to the sunrise at the summer solstice. The author emphasized the continuity of the culture as a specific feature, which has survived in the sites of the later Bronze Age in the South Urals and adjacent territories. This statement correlates with the results of the other specialists' researches presented in the volume.

T. Potyomkina using the complex approach analyzes in details the burial ground Dashti-Kozy (XIV–XII centuries BC), on the Zeravshan river in Central Asia. Examining orientation of the burials (as regards the cardinal points considering the azimuths of sunrise and sunsets), a posture of the dead, a structure of the burial constructions, a type of implements, etc. the author determines that the usual burials (as a result of natural death) are linked to the western sector corresponding to the sunset in different seasons. The burials with the traces of violent (sacrificial) death are oriented towards the north-east and east corresponding to the sunrise at the summer solstice and equinox. In the former case the author explains the link of the deceased with the direction to the World of dead, the latter case should reflect the ancient cult of the Sun and fire.

The orientation of burials displays the world outlook of the ancient population, the climatic conditions of the region and also the peculiarities of life and economy of the mobile cattle-breeding tribes. The validity of this statement is proved both by other archaeological sources (see the article by R. Mimokhod) and by the ethnolinguistic materials, which testify to the different attitude of the Indo-Iranian people towards the cardinal points (see the article by A. Lushnikova).

The materials of those three papers convincingly demonstrate that astronomical knowledge in the ancient societies constituted an integral part of the world outlook and mythology and was tightly incorporated in practical activities and ritual habits of people, which stands for reflection of that knowledge in archaeological monuments of different regions and epochs.

Two papers are dedicated to Sumer-Babylonian astronomy.

J. Steele tries to comprehend and estimate the peculiarities of the later Babylonian astronomy by putting and preliminary solving the problems of the genesis of mathematical astronomical texts of the Seleucid epoch and their connection with non-mathematical texts as well as of the correlation between astronomical information and astrological practice in Mesopotamia.

In the article the Babylonian and Uruk astronomical schools are singled out. The author believes that non-mathematical astronomical texts date back rather to Babylon than Uruk and the tradition of mathematical astronomical texts belongs to Uruk.

The author comes to the conclusion that the astronomical activity in Babylon and Uruk in the Seleucid period was closely connected with astrology (with fortune telling tradition of *Enum Anu Enlil*, the compiling of horoscopes), which accounts for the fact that non-mathematical astronomical predictions co-existed along with the predictions computed with the aid of mathematical ephemerids.

I. Svyatopolk-Chetvertynski examines the Sumero-Babylonian (Nippur) calendar in its relations to the arrangement and purposes of religious festivals and sacrificial rituals. The author notes the lunar character of the calendar and its connection with the lunar phases. He tries to reconstruct the inner logic of sacrificial rituals, which are incorporated in the calendar system being its ancient basis. Two lists of sacrifices – evident and suggested are given.

In the calendar three levels are singled out – heavenly, earthly and chthonical. Special attention is focused at the so-called “Astrolabia B” and the categories of Sumerian thinking – a hundred of sacred ME, a list of which is found in the Sumerian myth “Inanna and Enki”. The ME categories are used for semantic analysis of the symbolism of the calendar months, religious festivals and sacrifices. The reconstruction of the calendar canon is interesting as a new viewpoint at the problem of the Sumero – Babylonian calendar along the line with the ideas proposed in other works.

Calendric subject (natural phenomena, chronology of historical events, ancient astronomical calendars) remains one of the pivotal topics in archaeoastronomy and it is touched upon in other publications of the present volume in addition to those two articles mentioned above. Calendar motifs, on the one hand, interlace with general problems of astronomy and archaeology and, on the other, they are one of the aspects of fundamental problems of the world outlook and cosmovision of the ancient people. The category of time enfolds in different ways nearly all the papers. But the analysis of ancient calendars and the problems of the world outlook related to them make up the main content of the articles written by S. Iwaniszewski, A. Davletshin, M. Gusakov, A. Zhuravel.

In the article by *S. Iwaniszewski* a very interesting explanation of divergences occurred sometimes inside the complete dates on the monuments of the ancient Maya has been proposed. The fact is that the full record of a date according to the Maya system is very informative. It may contain a date according to the long count (continuous calculation of time starting from zero-point), dates according to the 260-day and 365-day calendars and data about a lunar phase. In a number of cases there are non-coincidences: a phase (age) of the moon differs from the phase for a date according to the long count. The author suggests that the Maya rulers deliberately manipulated with the records about lunar phases.

The dates on the stone monuments belonged to the Maya culture are mainly connected with the rulers’ activity. Some events from their lives (accession to the throne, ritual practice) had to occur during certain lunar phases due to the tradition. In real life the tradition could be violated, but in records it was preserved. That is why not a true lunar phase was put down but the one, which should have been. The author believes that the “lunar” traditions of the Maya rulers are the consequence of more ancient traditions related to the accomplishing of various agricultural works during certain lunar phases. This is shown on a single example of one Mayan town, but one can assume that the same practice was followed in other Mayan towns.

A. Davletshin examines the Epi-Olmec texts, the most ancient ones preserved in Mesoamerica, which enable one to make some conclusions about the Olmec calendar. It reveals some divergences from the ancient Maya calendar. To account for them the author puts forward the assumption that zero-point of the Olmec calendar (the Julian day of the initial date of long count) differed by 20 days (one month) from the Maya calendar. The author finds arguments in favour of this hypothesis analyzing a series of texts including those related to Venus. He assumes that the beginning of a 365-day year in the Epi-Olmec calendar was shifted by one month, which explains its difference from the Maya calendar.

The article by *M. Gusakov* is dedicated to the analysis of a role of the early Iron Age small hillfort-sanctuaries of the forest zone of Eastern Europe in the system of cult constructions made by ancient people. The author rather substantially proposes to look at the

osteological material in terms of ancient practice of religious rituals, which was subordinated to certain calendric rules. M. Gusakov analyzes osteological material from archaeological monuments, examines the sites in terms of archaeoastronomy, draws the calendars of hunting peoples of the European North. As a result the author comes to the conclusion that the sites functioned as sanctuaries and the osteological material is more likely the remains of sacrificial animals (bear, wolf) killed during calendric-festival rituals.

In his article A. *Zhuravel* presents the results of analysis of numerous variant readings of historical events existed in Russian Annals. According to the author the lunisolar calendar not only predominated in ancient Russia but it co-existed with Julian calendar on equal terms.

Systematic use of computer programs by the author for definition of true lunations in the past allows us to look in a new way at the chronology of many historical events taken place in Ancient Russia and to reveal a number of new regularities while analysing Old Russian Annals. Those regularities lead to re-dating concrete historical events mentioned in the annals, to reconsidering, from a new angle, notions about the history of Russian chronology, about the history of formation of calendar styles from the World creation.

Although the idea that the lunisolar calendar was used on equal foot with the Julian calendar in Ancient Russia as early as in the XIth century was known to the astronomers thanks to the well-known books by I. Klimishin (for instance, *Климишин И.А. Календарь и хронология*. 2-е изд. Москва: Наука. 1985), a due attention to computer methods in the analysis of chronology of historical events in Ancient Russia had not been given by specialists prior to the investigations by A. *Zhuravel*.

Not long ago modern computer programs applied for calculation of repeated celestial phenomena belonged solely to the arsenal of astronomers and some specialists on history of astronomy. Nowadays the computer programs are successfully utilized, as we see from the volume publications, by historians, astrophysicists and other researchers including those who tackle the problems of the ancient events' chronology from philosophical and theological viewpoint (as in the debatable article by M. Ruppenglueck).

In two papers the reconstruction of astronomical notions and world outlook of the population of the early Iron Age in Western Siberia is proposed on the basis of primitive art.

The article by L. *Marsadolov* concerns the exploration of the grotto Akbaur in the Western Altai. The grotto walls are decorated with various pictures made with red paint. The pictures bear astronomical and calendric symbolism. The pictures and space amongst them were carefully measured. Different moments of the passage of the sunrays during a day through a round aperture in the grotto ceiling and their interconnection with the pictures were fixed. The investigation enabled the scholar to put forward a supposition that in the grotto there had been a stationary astronomical observation post. The sanctuary existed during the late Bronze Age (XII–XIth centuries BC) and the early Scythian period (VIII–VIIth centuries BC).

A well-known Russian archaeologist and writer of popular science, V. *Larichev* colourfully describes pictures in the rock proto-temple which is a part of the monument of the Tagar culture (IIIth century BC). The author tells a reader about a wonderful and, apparently, not yet studied sufficiently world of one of the richest monuments at the foothills of the Kuznetzk Alatau in North Khakasiya. In his opinion, all these objects

taken as a whole allow us to reconstruct the true level of astronomical knowledge of the Tagar priesthood, their cosmology, astral mythology and heroic epos.

However the very interpretation of the temple as a highly worshipped place connected with burial cults where the narrators of that epoch told a poetic epos about the hero's life on earth, in the netherworld and in the heavens is not very convincing and unambiguous. Sometimes one can feel that the author is carried away by his creation of images and plots, which do not correlate completely with the factual fragments of pictures.

Sanctuaries of Northern Africa are close to the Siberian ones in time and landscape alignment. In the article by *H.A. Belmonte, S. Esteban, A.P. Betankort, R. Marrero* there are given the results of the archaeoastronomical investigations in one of the oases in the centre of Sakhara on the territory of Libya. The ancient fortress city of Zinkhekra, the first hilltop capital of the protoberberian Garamantian kingdom, at the end of the II-nd mil. BC is considered as a bright monument of that epoch. From the east side of the rock at the border of the cliff there was a rock sanctuary formed by seven large cupmarks carved in the rock. The cupmarks were aligned in the direction of the hill in the middle of the flat sand plain over which the sun rises at the summer solstice. The ancient sanctuary has survived for a long time thanks to landscape peculiarities since it is this sanctuary from where one could observe the sun rising at the summer solstice over a specific point at the horizon. Even when the capital was moved to the city of Garama in the 2nd century BC, Zinkhekra remained a sacred city. The article gives witnesses of prominent festivals and different rituals of the ancient population of Sakhara held on the days of the summer solstice.

The article on medieval Hungary by *K. Barlai and S. Nagy* corresponds to all canons of archaeoastronomy. Based on the example of a small church (XII cent. AD) in Kana district not far from Budapest the authors investigate the problem of orientation of the medieval churches long axis in the direction of the sunrise at the vernal equinox.

The authors of the article with the help of two independent methods (the measurement of the Pole star position and the measurement by theodolite of the Sun's position when it rises at the dates close to the vernal equinox) determined the orientation of the church long axis. They came to the conclusion that the main axis of the church points at the sunrise 2–4 days towards the north from (or after) the vernal equinox. The mistake could be caused by the fact that the builders of medieval churches were not able to hire well skilled architects.

Section III includes the investigations on ethnoastronomy, which touch upon three pivotal problems concerning the Ursa Major constellation, the Milky Way and the semantics of the cardinal points designations.

The first two papers by *R. Frank* and *A. Lushnikova* are dedicated to the origin of the Ursa Major designation, which has been traditionally a popular topic in archaeoastronomy. As it is seen from the presented articles, their authors disagree in their reconstructions. Thus, it will be even more interesting for a reader to compare the viewpoints of these experienced specialists and to draw his (or her) conclusions.

R. Frank maintains the idea that among the long venerated constellations of the northern sky Ursa Major and Ursa Minor have the most archaic names related to the ancient cult of bear. According to *R. Frank's* reconstruction the septenary code lies in the basis of the Polar coordinate system and of the designation of Ursa Major, which together with the Pole star formed the upper (divine) level of the ancient model of the Universe.

The author has done a lot of work on studying the cultural heritage of different peoples, in particular in the form of tales, myths, legends and rituals concerning the bear cult. The comparison of Slavic and Fenno-Ugric materials with the Bask data from the ritual practice and folk tradition made by the author appears to be rather interesting. The author's address to the material of the North Euro-Asian peoples in the matter of interpretation of the symbolically encoded objects of traditional culture of the peoples living in other regions deserves great acknowledgment.

In the article by *A. Lushnikova* on the basis of the peculiarity of Slavic and Fenno-Ugric ethnolinguistic material, which is not quite known to the western specialists, there is proved a statement that for many peoples, who have been inhabiting the continent of Eurasia from ancient times, the Ursa Major constellation was connected originally with the images of the Elk or Deer. In the paper the semantics of Ursa Major denotations is analyzed (in particular there are given the names bearing not only the septenary code but related to more than seven stars), mythological stories referring to this constellation and linking it to other groups of stars (for example, Bootes and the Pleiades), the images of Elk (Deer) and Bear are considered in terms of the ancient world outlook, their complexity and discrepancy are shown. The Indo-Iranian ethnolinguistic data are involved since, as it is known, the Indo-Iranian tribes in the distant past inhabited the regions of North-East Europe having close relations with Uralian and Slavic peoples.

Three articles are dedicated to the old notions about the stellar sky and the Milky Way and their reflection in the folklore in Western and Eastern Europe.

The article by *I. Pustyl'nik* regards the folk Estonian names of the brightest for perception stars and constellations and their reflection in Estonian folklore. Lexical and folklore data given in the paper enable to undertake close and far comparisons different in their depth. For example, the wolfish name for the star Alkor (γ in the Big Bear constellation) arouses an interest, for it speaks of an alien character of this star in Ursa Major (cf. an Estonian expression given in the article "a wolf alongside the bull"). It is quite possible that the wolfish designation of the star Alkor is somehow correlated with the Russian name for the Milky Way as Wolf's Way, recorded by L. Tultseva on the territory of Ryazan Meschera. Slavic-Fenno-Ugric comparisons can be proved by ancient cultural and terrestrial unity.

The main subject of investigation undertaken by *L. Tultseva* is folknames for the Milky Way in Middle Russia. The article is based on new materials of the author's fieldwork, on reconsideration and verification of data recorded by other researchers. The revealed astronims for the Milky Way are interpreted bearing in mind the knowledge of folklore and ethnographic material. In L. Tultseva's paper the various data of historical events of Ancient Russia, religious Old Slavic customs (many of which are now known only to clergymen or specialists in history) and folk legends successfully interlace as having something common in their origin. A very interesting find deserving a further deep study appears to be the author's conclusion that the legendary Komarina Road is a peculiar earthly replica of the Milky Way.

M. Ruppenglueck summarizes different views, ancient legends and myths concerning the Milky Way. He undertakes a courageous attempt to find concrete reflections of the Milky Way position (altering in the course of time due to the precession motion of the Earth's rotation axis) in the deepest cultural strata in the form of myths, shaman cosmic visions etc.

At the same time in the article there are general statements and assertions without due reasoning and proofs, which makes the work rather vulnerable. The very interpretation of periodically altering position of the Milky Way as regards the cardinal points in the sense of genesis acceptable in philosophical and theological treatises can hardly be perceived by astrophysicists and other scientists.

As the second article by *A. Lushnikova* indicates, a thoughtful analysis of semantic concepts and their roots found among the representatives of cognate cultures can serve as a precise instrument of archaeoastronomical researches.

Thus, the detailed analysis of semantics of the Indo-Iranian designations related to the original concepts of top and bottom, left and right, north and south, as well as their comparisons with similar concepts known among Fenno-Ugric nations (who inhabited the regions of the Urals in the past having contacts with the Indo-Iranians) enabled *A. Lushnikova* to reveal a series of interesting related features and at the same time diametrically opposite denotations as regards the cardinal directions such as north–south. The north was sacred for the Indo-Iranians, the south was associated with the bottom having the most negative status. For Fenno-Ugrians the distribution of sacral significance of north and south turns out to be mirror opposite to the Indo-Iranian. Such a comparative analysis of semantic peculiarities of cognate concepts in different languages widens the opportunities of investigating the whole number of the most interesting problems concerning genealogy of ancient nations' dissemination on our planet and observation of roots of their cultural heritage.

Section IV constitutes the materials on the history of astronomy. In the article by *S. Zhitomirski* the structure of the world after Eudoxus is analyzed. In the author's opinion, Eudoxus (an ancient Greek mathematician and astronomer, 408–355 BC) tried to solve the task inevitably within the system of concentric spheres since he wanted to keep the principle of concentric structure of the world. The idea of the spherical sky embracing the Earth is natural and initial for the ancient investigators. Eudoxus overcame difficulties of explaining the motions of planets having created a rather sophisticated scheme. Thus, there appeared the first scheme allowing to account for celestial motions and valid for its comparison with observations.

The other two papers written by a group of scientists *A. Dambis, Yu. Efremov* and by *A. Mironov, A. Zakharov, A. Venkstern* concern an important aspect common for both astronomy and history, the problem of datings. The authors of the articles touch upon a significant and disputable question about dating of data utilized in the "Almagest" by Ptolemy (Ptolemy is an ancient Greek astronomer, ca 90–160 AD), but regard this question from slightly different viewpoints. The publishing of this paper in itself is of a great importance also in the sense that the question of dating the observational material from the Almagest was used by a group of scientists headed by *A.T. Fomenko* who made an attempt to reconsider completely the history of the mankind. Only the qualified astronomers succeeded in understanding the nature of those insinuations to give a clear-cut analysis of the datings.

In **section V** there are presented the articles reflecting the direct influence of cosmic factors on the conditions of existence and development of civilization. Straightly speaking this extremely important problem has not been completely solved yet and it still provokes heated debates. The fact is that for the time being we do not possess a clear knowledge which factors exactly can shape the historic processes. Up to now this question has

not been properly investigated from sociological viewpoint as well. Eventually it is not clear how the very cosmic factors alter in the course of time and what their indirect anticipated manifestations on the Earth could be. Our reliable direct observations of the Sun encompass only the past 300 years. There is practically no information about long time variations of other cosmic factors. It is necessary to confess openly that astrologers often use inadequate state of affairs in this field for their benefit pretending their predictions to be a product of scientific analysis of cosmic factors' influence.

The analysis of interrelations between ancient Man and the Nature in the past is a very complicated problem. The climatic conditions are most important factors in this respect. In the course of the whole history of the Earth and mankind cyclical and sudden changes of the climate were able to determine the changing conditions of existence, emerging of certain civilizations and destruction of others, mass migrations of human communities. In this volume two papers connected with this problem are placed.

In the article by *V. Dergachev* the isotopic methods are used for reconstruction of the past changes of the climate and environment on the continents.

It is known that many civilizations and cultures of the world experienced collapse approximately at the same time, ca 2300 ± 200 BC. There are neither direct archaeological nor written data concerning the reasons for those catastrophes. Radiocarbonic technique of analysis and dating of climatic variations showed that natural causes rather than human activity exercised global influence on ancient societies.

In the article written by *V. Prokudina and M. Rozanov* the same question is considered with the use of the historical annals and chronicles data. Witnesses of sudden falls in temperature, inundations, droughts, epidemics, years of bad harvest and famine etc. are involved. In most cases periodicity of natural disasters (especially of those which are not of a socially conditioned character) is correlated with solar activity.

Finally we would like to note that the wide scope of investigations is a great virtue of the present volume. Among new problems, which are for the first time considered in the editions of the SEAC conferences, there are questions connected with interaction of cosmic factors with the evolution of the human civilization.

In the volume there are widely presented archaeoastronomical investigations of different contemporary scientific trends in Russia. This testifies to the fact that the new scientific trend has come into being in Russia, it is gradually getting stronger and influential.

The works of Russian specialists have not been widely known prior to this publication.

*T. Potyomkina, A. Lushnikova,
V. Obridko, I. Pustynnik*



Раздел I

АРХЕОАСТРОНОМИЯ И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН



Section I

ARCHAEOASTRONOMY AND ITS PLACE IN THE SYSTEM OF SCIENTIFIC DISCIPLINES





Некоторые замечания о месте археоастрономии в астрономии

Владимир Обридко

*Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения
радиоволн РАН, Троицк*

Археоастрономия – новое и перспективное научное направление на стыке гуманитарных и естественных дисциплин. Используя методы археоастрономии, возможно разрабатывать многие актуальные проблемы разного профиля. В первую очередь это относится к археологии и астрономии – основным составляющим археоастрономии. Взаимодействие этих наук в последние годы позволило получить интересные результаты по многим исследовательским направлениям. Наиболее интересными аспектами такого взаимодействия с позиций астрономии представляются нижеследующие.

Датировки

Первая и очевидная связь – это датировки. История и археология, с одной стороны, астрономия, с другой – позволяют уточнить датировки исторических и астрономических событий. Характерные примеры приведены в статьях Дамбиса и Ефремова, Дергачева и других авторов в настоящем сборнике. В астрономии известны примеры со сверхновой, вспыхнувшей в Крабовидной туманности в 1054 г., сопоставление ряда катастрофических событий в истории человечества с падением крупных метеоритов, проблема гибели динозавров. Как астроном-солнечник, автор статьи особенно заинтересован в этом сотрудничестве, поскольку прямые ряды наблюдений за солнечной активностью очень коротки. Они составляют около 200 лет, то есть около двадцати одиннадцатилетних циклов. Любой специалист по статистике скажет, что такой ряд недостаточен даже для установления характеристик одиннадцатилетних циклов, а мы знаем и более длинные периоды в вариациях солнечной активности. Их можно установить только по косвенным данным, и в этом помогают данные истории и археологии. При этом очень важно иметь длинные и достоверные ряды данных по истории человечества.

Примером таких данных является монография Борисенкова и Пасецкого (1983), в которой просуммирована информация о засухах и наводнениях, мягких

и суровых зимах, эпидемиях и эпизоотиях, голодных годах и т.д. за период от начала летосчисления до 1600 г. по данным европейских и российских летописей. Оказалось, что засухи, эпидемии и эпизоотии определенно коррелируют с восстановленными данными о солнечной активности (Дмитриева, 1998). В то же время голодные годы почти не связаны с солнечной активностью и определялись, по-видимому, в основном социальными факторами.

К сожалению, даже достоверные летописи не всегда дают достаточно надежные материалы для анализа. Проблема состоит в том, что человечество жило в условиях чрезвычайной информационной разобщенности. События, важные для одного региона, зачастую никак не отражаются в летописях другого. Поэтому необходимо вводить поправку на социально-информационный фактор. Немаловажное значение имеет и тенденциозность летописца. Поэтому часто мы встречаемся в летописях с тем, что в период правления “злого” правителя все плохо: происходят засухи, наводнения, холод и мор, появляются кометы, происходят затмения. Такие же события в другой период могут быть опущены или описаны с меньшим драматизмом.

Вариации солнечно-земных связей на больших временных интервалах

Взаимодействие космических факторов с условиями жизни на Земле чрезвычайно многообразно. В настоящее время практически невозможно уверенно назвать ни один аспект в природной или социальной сфере, который был бы абсолютно свободен от влияния солнечной и геофизической активности. Эти аспекты постоянно обсуждаются на многочисленных научных конференциях. Многие связи доказаны, некоторые спорны. Однако хотелось бы обратить внимание на то, что как солнечная активность, так и защитные свойства земного магнитного поля сильно менялись в течение тысячелетий. В ряде недавних работ показано, что магнитное поле гелиосферы значительно (на 40%) возросло за последние 30 лет и почти удвоилось за последние 100 лет. Точно известно, что магнитное поле Земли в начале нашего летосчисления было в два раза меньше, чем в наше время. Регулярно происходят переполюсовки земного магнитного поля, при этом и величина, и ориентация поля испытывают резкие изменения. Это означает, что условия, в которых человечество сосуществует с окружающей космической средой, регулярно меняются. Поэтому некоторые связи, которые сегодня спорны, в другое время в истории человечества могли быть весьма значимы.

SETI – поиск внеземных цивилизаций

По существу археоастрономия учит нас, как в довольно нестандартных условиях, без прямого словесного контакта, по остаткам древних культур находить следы представлений о космосе и выявлять цивилизации, резко отличные от нашей современной. Поэтому традиционно работы по SETI включались в сферу интересов археоастрономии.

Общефилософское и методологическое значение

Понимание того, что даже в самом примитивном состоянии человек поднимал голову и смотрел на небо, что космос был неотъемлемой частью его жизни, что быт людей разных цивилизаций был неразрывно связан с космосом, не может не воодушевлять.

Борисенков Е.А., Пасецкий В.Н., 1983. Экстремальные явления в русских летописях XI–XVII вв. Ленинград: Гидрометеиздат. 240 с.

Dmitrieva I.V., Zaborova E.P., Obridko V.N., 1998. Natural disasters and solar activity (based on chronicles and annals) // *Astronomical and Astrophysical Transactions*. Vol. 17. P. 29–33.

Some comments on the place of archaeoastronomy in astronomy

Vladimir Obridko

*Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation,
Russian Academy of Sciences, Troitsk*

Archaeoastronomy is a new and promising field of knowledge at the boundary of natural and human science. Making use of the technique of archaeoastronomy we may investigate many actual problems in different disciplines, first of all, archaeology and astronomy, the main components of archaeoastronomy. Interesting results in many fields of investigation were obtained in the recent years thanks to the two sciences interaction. The most interesting aspects of this interaction, from the point of view of astronomy, are the following.

Dating

The first and most obvious theme is dating. History and Archaeology on the one hand, and Astronomy on the other, allow us to date both historical and astronomical events more accurately. Typical examples will be given in the reports by Dambis and Efremov, Dergachev, Vladimirsky, and some other authors. Many other examples are well known in astronomy, such as the supernova in the Crab Nebula (in 1054 year), the identification of certain catastrophes with large meteorites, and the disappearance of the dinosaurs.

As a solar astronomer, I am especially interested in this cooperation. Our problem is that the series of direct solar observations in modern times is too short. We have reliable information for only about 200 years, which means no more than 20 eleven-year activity cycles. Any expert in mathematical statistics would confirm that this length of this data series is insufficient to accurately determine the parameters of the 11-year cycle. And yet we know that much longer periods exist in the solar activity variations. We can only determine them by using indirect data and information provided by history and archaeology. Long and reliable data series on events in human history are extremely appreciated.

As an example of such data we should mention the monograph by Borisenkov and Pyasetski (1983) that lists information on floods and droughts, soft and hard winters, epidemics and epizootics, starvation of years, etc. for the time interval from the beginning

the Christian Era up to the year 1600 as recorded in European and Russian chronicles. The droughts, epidemics and epizootics are shown beyond doubt to correlate with the reconstructed data on solar activity (Dmitrieva, 1998), while, starvation years occur without any visible link to it being probably a result of social factors.

Unfortunately, even reliable chronicles do not always provide data credibly enough for an analysis. The problem is, that the humans used to live in an extremal isolated informational isolation: events crucial at one region found no reflection in the chronicles composed in another regions. So a correction for social-informational factor is necessary.

Here too, we have to take into account the social informational factor. The chronicles often present us with the fact that while an “evil governor” rules, everything goes wrong: droughts and floods, epidemics and starvation occur, comets appear, the Sun get eclipsed. The same events in an other period may be left aside or described far less dramatically.

Variations in the solar-terrestrial coupling on a long-term scale

There is great variety in the forms of interaction between events in space and living conditions on the Earth. In fact, we can not say that any aspect of the natural or social sphere is *a priori* absolutely free from the effects of solar and geophysical activity. The more we learn the wider is the sphere where such relationships are established with confidence. These topics are discussed at many scientific meetings and will be discussed during JENAM-2000 at the symposia AS1 and S07. Some of the relationships are still questionable. But I would like to mention that both solar activity and the protective action of the Earth’s magnetic field change strongly over a time scale of millennia. As has recently been shown, the magnetic field of the heliosphere has increased considerably (by 40%) during the past 30 years and is now twice as large as at the beginning of the twentieth century. On the other hand, we know for certain that around the 1st century AD the magnetic field was considerably smaller than now. Geomagnetic field reversals take place very regularly over a time scale of many millennia. Sometimes both the strength and the direction of the field change drastically. This means that the conditions of “coexistence of man and space” change continually, and some relationships that are questionable today may have been very significant at other times in human history.

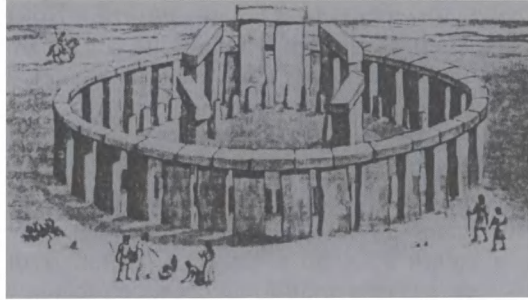
SETI – Search for extraterrestrial civilizations

Archaeoastronomy teaches us to work in non-standard situations to find traces of very unusual civilizations on the basis of their material remains. This makes it very close to SETI. In fact, we have found it very natural to discuss SETI problems at many of our archaeoastronomy meetings. We could say that archaeoastronomy is a mode of contact with different types of civilization.

Therefore investigations on SETI problems were traditionally included into the area of interests of archaeoastronomy.

Philosophical and methodological significance

Humankind, since the most primitive stages of its evolution, has had “contact” with the night sky. It is indeed inspiring that the way of life of many civilizations was intrinsically connected with the cosmos.



Место археоастрономии в современной археологии

Клайв Рагглес

*Школа археологических исследований,
Лестерский университет, Лестер*

Введение

На протяжении многих десятилетий специалистов в области археологии, астрономии, антропологии, истории, истории науки, истории религии, статистики увлекает изучение восприятия, знания и использования древними людьми того, что они видели на небе. Каждая из этих дисциплин, в частности археология и астрономия, как основные области исследования, имеет свою методологию и теоретическую базу. Столкновение различных приемов исследования и гипотетических положений, характерных для столь разных областей знания, приводило к недопониманию, а нередко – к сильному различию во взглядах на выводы, которые были обоснованно получены из одного и того же фактического материала. Только недавно удалось достичь реального согласия, и только недавно археоастрономия стала утверждаться как полноправное и очень важное направление археологических исследований в целом. Опираясь на многие примеры, собранные в разных регионах мира, попытаемся обрисовать в этом кратком обзоре историческую перспективу развития археоастрономии, обратив особое внимание на некоторые ключевые теоретические и методологические положения, больше всего волнующие археоастрономию сегодня.

Различные профессиональные подходы

Одной из особенностей археоастрономии является ее способность сталкивать авторитеты из разных научных областей. В 1960-е годы вокруг Стоунхенджа шли бесконечные дебаты между ведущими археологами и астрономами, яростные споры велись на страницах ведущих естественнонаучных и археологических журналов, таких, как “Природа” (*Nature*) и “Древности” (*Antiquity*) (Ruggles, 1999. P. 3–6). Но самый серьезный вызов археологам того времени бросили идеи Александра Тома, инженера по специальности, отставного про-

фессора Оксфордского университета. Он считал, что в Британии в неолите существовал “мегалитический календарь”, деливший год на 16 абсолютно равных частей (Thom, 1967). Более того, были известны движения Луны (весьма сложные), которые прослеживались на протяжении многих десятилетий с поразительной точностью (Thom, 1971). Все это достигалось с помощью сотен разбросанных по северной и западной Британии вертикальных каменных сооружений, являвшихся высокоточными астрономическими инструментами: они были очень точно ориентированы на ландшафтные детали дальнего горизонта, маркируя таким образом точки восхода и захода Солнца, Луны или ярких звезд. А. Том также утверждал, что при планировке многочисленных каменных колец использовалась точная единица длины, так называемый “мегалитический ярд”, а также геометрические построения, в том числе Пифагоров треугольник – за 2000–3000 лет до самого Пифагора.

У археологов были все основания беспокоиться из-за таких утверждений. Предположение о проводившихся на протяжении многих поколений наблюдениях за небесными телами, об использовании точной меры длины на территории всей страны не вписывалось в модели неолитического общества Британии, основанные на более традиционных формах археологического материала. Этноцентризм – это тенденция представлять свою национальную культуру как нечто особенное и проецировать свое понимание явлений на культуру другого народа. Археологи восприняли выводы А. Тома как явное проявление этноцентризма. Доисторическая Британия виделась ему населенной “мегалитическим человеком”, который был “искусным инженером” и отлично знал практическую геометрию (Thom, 1971. P. 9).

Однако это совершенно не означает, что результаты работы А. Тома ошибочны. Его выводы были сделаны на основе статистического анализа измерений сотен каменных сооружений. В своих объяснениях он не шел на уступки тем, кто плохо считает или недостаточно знает статистику или позиционную астрономию. Большинство археологов осмеивали “мегалитического человека” и лишь очень немногие смогли компетентно оценить математические аргументы А. Тома. Тупиковое положение, сложившееся между двумя науками, было разрешено только в середине 1980-х годов после того, как были заново тщательно изучены материалы полевых исследований А. Тома (Ruggles, 1999. P. 49–78).

Теперь считается, что предположение о высокоточном визировании, заложенном в памятниках, не является полностью доказанным. Однако в некоторых районах действительно существует ряд сооружений, как, например, лежащие каменные круги в восточной Шотландии (Ruggles, 1999. P. 91–99), которые обнаруживают тенденцию в ориентации одних по солнцу, других по луне, хотя и с гораздо меньшей точностью, чем утверждал А. Том.

Статистика имеет решающее значение в археоастрономии. Повторяемость тенденций играет существенную роль, если только мы располагаем археологическим материалом, позволяющим разгадать возможное назначение памятника. Однако часто в нашем распоряжении оказывается и иной материал. В случае великих доколумбовых цивилизаций Центральной Америки мы имеем не

только впечатляющие памятники архитектуры, но и надписи, и письменные документы, в том числе “этноисторические отчеты” – описания туземных обычаев, сделанные испанскими хронистами. Благодаря двум-трем уцелевшим книгам мы очень много знаем об астрономии майя, однако почти ничего о том, как майя проводили свои наблюдения.

Все это приводит нас к проблеме: как соединить различные материальные и исторические свидетельства для максимально адекватного понимания прошлого. Интерпретация этноисторического, иконографического материала, надписей, письменных документов сильно отличается от статистической обработки визиров. Именно здесь особенно явно сталкиваются два методологических подхода. Для иллюстрации хорошим примером является Теотиуакан в Мексиканской долине – по предположению наиболее древний город Нового Света. Там найдено несколько резных изображений круга с крестом внутри, сделанных на камнях и на полу зданий. Есть мнение, что три из них представляют собой топографические маркеры, так как они идеально расположены для того, чтобы с их помощью размечать сетку городских улиц (*Chiu, Morrison, 1980*). Однако наличие других подобных изображений в городе и вокруг него означает, что расположение тех крестов, которые определены как визиры, вполне могло быть случайным (*Ruggles, Saunders, 1984*). Дело в том, что эти символы, как известно, имели разные значения и функции (*Aveni, 1988*). Поэтому, с одной стороны, необходимо с большой осторожностью выбирать символы, которые подтверждают определенную гипотезу, и отбрасывать остальные, с другой – не следует поспешно отвергать мысль, что разные круги были созданы в Теотиуакане с различными целями. Вопросы согласования различных материальных и исторических свидетельств для получения устойчивых теорий о прошлом находятся в центре внимания археоастрономии. Это же остается главным моментом при рассмотрении возникающих в результате методологических проблем.

Теоретические основы

Все мы видим одно то же небо, или похожее, учитывая место наблюдения. Однако то, как мы его воспринимаем, и что для нас оказывается важным, во многом зависит от специфики культурного контекста (*Ruggles, Saunders, 1993*). В таком случае археоастрономия позволяет понять разнообразие форм восприятия мира человеком.

Необходимо, чтобы наше толкование материала вписывалось в существующие археологические и антропологические теории. Двадцать лет велись споры о том, что представляют астрономические ориентиры, встроенные в доисторические памятники, “науку” или “символизм”. Совершенно ясно, что Ньюграндж – знаменитая неолитическая коридорная гробница на территории Ирландии, куда солнце заглядывает на несколько минут после восхода около дня зимнего солнцестояния (*Ruggles, 1999 P. 12–19* и ссылки в данной работе) не была местом для наблюдения, так как, вряд ли, люди стали бы сидеть среди костей усопших, чтобы вычислить наступление кратчайшего дня года.

Ориентация памятника явно отражает символическую связь между солнцем и предками. Этот памятник, прежде всего, являлся некрополем, а не “научной” обсерваторией. На самом деле различие между “наукой” и “ненаукой” не такое простое, что видно на примере племени охотников-собирателей *барасана*. Эти жители Амазонии, наблюдая созвездие Гусеницы, делают предсказания относительно поведения земных гусениц, которые являются для них основным продуктом питания в определенное время года (*Ruggles*, 1999. P. 145). Их понимание мира, хотя и полностью отличное от нашего, поскольку они видят прямую связь между небесной Гусеницей и земными гусеницами, можно считать “научным” в широком смысле слова; оно успешно помогает прогнозировать будущие события.

Несомненно, причины интереса людей к небу очаровывают, но и таят опасность, о чем свидетельствует недавняя энциклопедическая статья, посвященная археоастрономии. В ней говорится, что “только теперь мы начинаем осознавать всю степень сложности древних астрономических систем”. Говоря о степени сложности древней астрономической практики, мы попадаем в ловушку измерения чужих результатов меркой своих собственных достижений, а также признания того, что есть только один путь в западной науке, благодаря которому можно оценивать прогресс культур прошлого. Любому ученому такая идея представляется крайне наивной.

Археoaстрономия, однако, помогает оценить широту восприятия мира человеческими сообществами. В частности, астрономические реалии, запечатленные в памятниках, могут нести ценные сведения о *космологии* как о системе представлений о сущности мира – космоса, о характере его восприятия той или иной группой людей.

Многочисленные примеры показывают, что мировосприятие людей влияет на то, что они делают. Из археологических материалов видно, что космологические принципы могут отражаться в архитектуре жилых строений, в конструкциях монументальных сооружений, в планировке городов и даже в особенностях ландшафта. Туземные космологические представления никоим образом не ограничиваются астрономией, наоборот, она является их неотъемлемой частью. Археoaстрономия играет важную роль, когда мы ищем элементы древних космологий в археологических находках, так как оставляя в стороне неповторяющиеся явления, с помощью современной астрономии мы можем детально реконструировать древнюю картину звездного неба. Это означает, что легче выявить ассоциативные связи с солнцем, луной или звездами, чем с менее уловимыми деталями ландшафта (*Ruggles*, *Saunders*, 1993. P. 9–10).

Будущие направления исследований

Три примера наглядно иллюстрируют некоторые ключевые теоретические и методологические проблемы, с которыми сталкивается сегодня археоастрономия. Во-первых, речь идет о Стоунхендже, вероятно, самом известном археоастрономическом памятнике.

Проблема состоит в том, как лучше понять систему изменения космологических взглядов с течением времени. Визеры памятника отражают уже устояв-

шие принципы: они дают статическую картину, не рассказывая о том, как эти принципы развивались. Памятник, подобный Стоунхенджу, который представляет собой не одно сооружение, а целую серию строений, возведенных на одном и том же месте, может рассказать больше. Но даже тут археологические свидетельства относительно многих деталей хронологии неоднозначны (*Cleal, Walker, Montague, 1995*). Что касается астрономии, то, несмотря на все внимание, которое было уделено этому памятнику в прошлом, есть очень немного в его архитектурной планировке, что дает убедительное основание предполагать наличие других, специально заложенных, астрономических визиров, кроме оси солнцестояний каменных кругов. Например, в более ранних земляном и деревянном валах не обнаружено явно выраженных астрономических визиров, несмотря на многочисленные предположения, которые публиковались на этот счет (*Ruggles, 1999. P. 35–41*).

В течение четырех-пяти столетий, которые отделяли возведение земляного вала от деревянного, люди, посещая это место, оставляли обработанные кремни, олени рога, кости животных, кусочки мела, а позже куски разбитых и обожженных человеческих костей во рву и в лунках (Обри), где когда-то стояли деревянные столбы. Совершенно не случайное пространственное расположение этих реалий, по-видимому, связано с восходом солнца и луны (а также с ориентирами на земле) (*Pollard, Ruggles, 2001*). Это, вероятно, отражает одно из направлений, по которому шло изменение и развитие космологических представлений. Луна, видимо, не играла заметной роли при возведении ранней части памятника, но стала важной для людей, которые приходили сюда в последующие столетия. Как это ни кажется удивительным, но когда возводилось гигантское сарсеновое кольцо (сарсены – это глыбы песчаника, часто встречающиеся в южной Англии), никаких лунных визиров заложено не было, по крайней мере, в виде, понятном для нас сегодня. Как следует это интерпретировать? Приходили ли время от времени к этому заброшенному месту отдельные люди, чтобы принести дары своим предкам, или тут периодически проводились сложные ритуалы? Почему луна постепенно становилась важным объектом этих ритуалов? Отличались ли посетители по социальному статусу от могущественной элиты, которая впоследствии организовала доставку сюда камней? На подобные вопросы нельзя ответить немедленно. Однако совершенно ясно, что, разгадывая принципы архитектурной планировки и изучая пространственное расположение других сооружений, у нас есть возможность получить новые ценные сведения о природе доисторических космологий, их развитии во времени и даже о разнице в представлениях различных социальных групп.

Вторая проблема заключается в том, как согласовать то, что называется “общим” и “частным” (*Ruggles, 2001*). С одной стороны, мы должны отыскивать повторяющиеся элементы, как, например, в случае с астрономической ориентацией для ряда схожих памятников. С другой стороны, желательно исследовать максимально возможный спектр фактов, касающихся определенной ситуации или отдельного события, например, космологические идеи конструкции конкретного здания или памятника. Первый, “общий” подход может вести к изучению каждого из группы памятников; второй, “частный” подход

может заставить нас заняться раскопками отдельно взятого памятника или изучением касающихся его исторических материалов. Общий подход может дать значительно больше уверенности в том, что наблюдаемые астрономические визирсы действительно не случайны. Частный подход позволяет выявить деятельность, характерную для данного места и времени, и составить лучшее представление относительно ее социального и исторического контекста. Недавние работы в Шотландии привели эти два подхода к прямому противоречию. При исследовании в совокупности каменных пирамидок (Clava) – это особый тип захоронений, применявшийся в области Инвернесс в раннем бронзовом веке – обнаруживается явная тенденция ориентации по луне (Burl, 1981. P. 257–265). Балнуаран (Clava), самый большой памятник этого типа, состоит из нескольких пирамидок. В результате проводившихся здесь в последнее время раскопок были собраны разнообразные данные, которые позволяют предположить, что на планировку памятника повлияла космологическая схема, четко связанная с солнцем, а не с луной (Bradley, 1998). Согласовать эти очевидно противоречивые свидетельства важно не только для того, чтобы отыскать наиболее приемлемую интерпретацию этих памятников, но и для того, чтобы получить важный прецедент в наших поисках оптимальных путей сочетания общего с частным.

Наконец, хотелось бы обратиться к яркому примеру, который говорит о значимости ориентиров по ландшафту, включая астрономические. Недалеко от северной оконечности гавайского острова Кавайи есть храмовая платформа (*heiau*) и особое место, где народ *хула* совершал священные обряды. Это место известно как храм Лаки (*Ke Ahu-a-Laka*), богини-покровительницы хула. Повидимому, в сохранившихся священных гимнах хула упоминаются не только важные детали ландшафта северо-западного и западного побережья Кавайи, но и ориентиры на восход и заход солнца, наблюдаемые из храма Лаки и с других храмовых платформ на соседнем острове Нийигау (Meech, Warther, 1996). “Практическое” использование астрономии полинезийскими мореплавателями хорошо известно, но священная география древней Полинезии не исследовалась. Проблема состоит в том, чтобы соединить данные устной традиции с замерами реальных визиров и расчетами положения памятников на фоне ландшафта. Эта задача, безусловно, трудная, но многообещающая (Ruggles, 2000).

Заключение

Изучение астрономически ориентированной архитектуры, то есть результатов деятельности человека в виде сооружений, планировка которых связана с астрономией, способствует углублению нашего представления о человеческих сообществах, об их поведении и образе мыслей. Это представляется возможным потому, что, с одной стороны, небесные объекты являются органичной частью первобытных космологий, и, с другой стороны, современная астрономия позволяет реконструировать древнюю картину звездного неба. Мы прошли долгий путь за последние 15 лет, но еще очень многое предстоит сделать для усовершенствования теории и практики археоастрономии.

- Aveni A.F.*, 1998. The Thom paradigm in the Americas: The case of the cross-circle designs // *Records in stone: Papers in memory of Alexander Thom* / Ed. C.L.N. Ruggles. Cambridge: Cambridge University press. P. 442–472.
- Burl H.A.W.*, 1981. By the light of the cinerary moon: chambered tombs and the astronomy of death // *Astronomy and society in Britain during the period 4000–1500 BC* / Eds. C.L.N. Ruggles, A.W.R. Whittle. Oxford. P. 243–274. (British Archaeological Reports).
- Bradley R.J.*, 1988. Architecture, imagination and the Neolithic world // *Creativity in human evolution and prehistory* / Ed. S. Mithen. London: Routledge. P. 227–240.
- Chiu B.C., Morrison P.* 1980. Astronomical origin of the offset street grid at Teotihuacan // *Archaeoastronomy*. N 2. P. 55–64. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 11).
- Cleal R.M.J., Walker K.E., Montague R.*, 1995. Stonehenge in its landscape: Twentieth-century excavations. London: English Heritage. 618 p.
- Meech K.J., Warther F.X.*, 1996. Kumu Kahi, first beginnings: astronomy and cosmic architecture in ancient Hawai'i // *Astronomical traditions in past cultures* / Eds. V. Koleva, D. Kolev. Sofia: Bulgarian Academy of Sciences. P. 25–33.
- Pollard J., Ruggles C.L.N.*, 2001. Shifting perceptions: spatial order, cosmology, and patterns of deposition at Stonehenge // *Cambridge Archaeological Journal*.
- Ruggles C.L.N.* 1999. Astronomy in prehistoric Britain and Ireland. New Haven: Yale University press. 286 p.
- Ruggles C.L.N.*, 2000. Astronomy, oral literature, and landscape in ancient Hawai'i // *Archaeoastronomy*. N 14.
- Ruggles C.L.N.*, 2001. The general and the specific: dealing with cultural diversity // *Archaeoastronomy*. N 15.
- Ruggles C.L.N., Saunders N.J.*, 1984. The interpretation of the pecked cross symbols at Teotihuacan: A methodological note // *Archaeoastronomy*. N 7. P. 101–110. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 15).
- Ruggles C.L.N., Saunders N.J.*, 1993. The study of cultural astronomy // *Astronomy and cultures* / Eds. C.L.N. Ruggles, N.J. Saunders. Niwot: University press of Colorado. P. 1–31.
- Thom A.*, 1967. Megalithic sites in Britain. Oxford: Oxford University press. 174 p.
- Thom A.*, 1971. Megalithic lunar observatories. Oxford: Oxford University press. 127 p.

The place of archaeoastronomy in modern archaeology

Clive Ruggles

School of Archaeological Studies, University of Leicester, Leicester

One of the most endearing characteristics of archaeoastronomy is its capacity to set academics in different disciplines at complete loggerheads with one another. In the 1960s, there were endless debates about Stonehenge with leading archaeologists lined up against leading astronomers and furious exchanges in the pages of leading scientific and archaeological journals such as *Nature* and *Antiquity*. But it was the ideas of the Scottish engineer Alexander Thom, a retired Oxford Professor, that gave the archaeol-

ogists of the time their most serious challenge. According to Thom, hundreds of standing stone monuments scattered around northern and western Britain functioned as astronomical observing instruments of remarkably high precision, carefully positioned and aligned upon features in distant horizons marking the rising or setting points of the sun, moon or bright stars.

Thom's conclusions were in fact based on the statistical analysis of surveys of hundreds of stone monuments. He made absolutely no concessions to the innumerate or to those who did not know their statistics or their positional astronomy in detail. Thus, although most archaeologists found Thom's social interpretations naive in the extreme, very few indeed felt themselves at all competent to judge Thom's mathematical arguments. An impasse developed between the two disciplines that was only resolved in the mid-1980s following extensive reassessments of Thom's field evidence.

We now believe that the idea of deliberate high-precision alignments is completely unproven but that there do exist groups of monuments in certain areas, such as the recumbent stone circles of eastern Scotland, which exhibit trends of alignments, some upon the sun and some upon the moon, at much lower precision than Thom envisaged.

Statistics has a crucial role in archaeoastronomy and repeated trends are essential if we only have archaeological evidence to give us clues about the possible function of a monument. However, in many cases we have other types of evidence at our disposal. In the case of the great pre-Columbian civilizations of Mesoamerica we not only have impressive monuments but also inscriptions and written documents, together with "ethnohistoric accounts" – descriptions by Spanish chroniclers of native practices. Thanks to two or three surviving books we know a great deal about Mayan astronomy – although almost nothing about how they made their observations.

This raises the issue of how we should integrate different forms of material and historical evidence so as to produce the most sustainable interpretations about the past. Interpreting evidence from ethnohistory, iconography, inscriptions, or written documents is a very different process from the statistical analysis of alignments, as is most evident where the two methodological approaches meet head-on. Such problems are familiar to archaeoastronomers working in Mesoamerica.

It is crucial to frame archaeoastronomical interpretations in the light of the existing body of theory within the disciplines of archaeology and anthropology. For example, there is a danger of talking about the degree of sophistication of astronomical practices. If we do so, we may be falling into the trap of measuring others against the yardstick of our own achievements; of assuming there is a single road towards western science along which we can measure the progress of past cultures. To any anthropologist this idea is naive in the extreme.

Archaeoastronomy does, however, help us to understand the breadth of ways in which human societies conceive of things. In particular, astronomical associations found in the material record have a particular potential to inform us about *cosmologies*: shared systems of beliefs about the nature of the world – the cosmos – as it is perceived by a group of people.

Numerous examples demonstrate that how people perceive the world influences what they do and where they do it. Principles of cosmology may be reflected in domes-

tic architecture, the design of great monuments, city layouts, and even whole landscapes. We can detect this in the archaeological record. Studying astronomically oriented architecture, or astronomically related patterns of human activity in the landscape, has very great potential for improving our general ideas about human societies and how they think and behave. This is because, on the one hand, the objects in the sky form an integral part of nearly all indigenous cosmologies; and on the other because modern astronomy enables us to reconstruct ancient skies.

Three examples nicely illustrate some of the key theoretical and methodological issues facing archaeoastronomy today. The first concerns what is perhaps the most famous archaeoastronomical site of all: Stonehenge. The issue here is how we might best try to understand the ways in which cosmologies changed through time. In fact, despite all the attention that has been paid to this monument in the past, there is precious little in the architectural design to suggest convincingly that there were any intentional astronomical alignments apart from the solstitial axis of the stone phases of the monument. However, during the four or five centuries between the construction of the first earthen enclosure and timber circle, people visited the site and carefully placed artefacts such as worked flint, antler, animal bone, carved chalk, and – as time went on – pieces of disarticulated and cremated human bone, both in the ditch and in the (Aubrey) holes where wooden posts had once stood. There is a very strong non-random spatial patterning to these, which has apparent links with the rising of both the sun and the moon (as well as to non-celestial referents). What this may reveal is one way in which principles of cosmology changed and developed through time. By advancing beyond architecture and studying the spatial distribution of other types of human activity, we have the potential to gain valuable new insights into the nature of prehistoric cosmologies, their development through time, and even differences in beliefs between different social groups.

The second issue is how to reconcile “the general” and “the specific”. On the one hand, we need to seek repeated trends, for example in astronomical orientation at a number of similar monuments. On the other hand, it is desirable for many reasons to study as wide a range of evidence as possible concerning a specific situation or event, for example the cosmological design of a particular building or monument. The first, “general”, approach might lead us to survey each monument in a group; the second, “specific” approach, might have us excavating a single monument or studying historical evidence relating to it. The general approach can give us much greater confidence that the astronomical alignments we observe were actually intentional. The specific approach can reveal practices that might have been specific to a particular place and time, and give us a much better idea of the social and historical context in which they took place. Some recent work at a group of Scottish monuments known as the Clava cairns has brought these two approaches into direct conflict. Reconciling the apparently contradictory evidence will be important not only in order to arrive at the most satisfactory interpretation of these monuments, but also to provide an important case study as we attempt to find effective ways of reconciling the more general methodological problem.

Lastly, there is an exciting development where we have direct evidence about the use and meaning of alignments in the landscape, including astronomical ones. This

occurs in the Hawaiian islands, where surviving sacred hula chants seem to describe not only prominent landmarks but also sunrise and sunset alignments viewed from temple platforms or *heiau*. The “practical” use of astronomy by Polynesian navigators is well known, but there has been no investigation of sacred geographies in ancient Polynesia. The challenge here is to integrate evidence from oral tradition, which brings a whole set of problems of its own, with measurements of the actual alignments and positions of monuments in the landscape. It is a daunting but potentially very rewarding one.

Раздел II



**АСТРОНОМИЯ
ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ
ПО ДАННЫМ АРХЕОЛОГИИ**



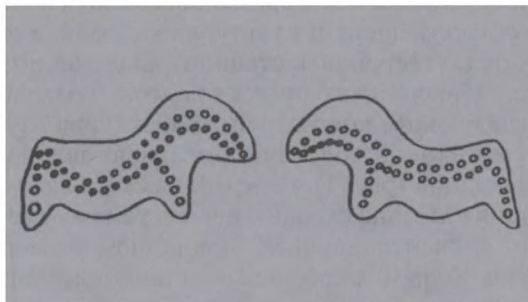
Section II

**ASTRONOMY
OF ANCIENT SOCIETIES
AS INFERRED FROM
ARCHAEOLOGICAL DATA**



НАБЛЮДЕНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В КАМЕННОМ ВЕКЕ (ПАЛЕОЛИТ, НЕОЛИТ)

OBSERVATIONS OF ASTRONOMICAL PHENOMENA IN THE STONE AGE (PALAEOLITH AND NEOLITH)



Число в архаической космологии

Борис Фролов

Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

Публикуя 35 лет назад краткий очерк астрономии палеолита (Frolov, 1965), автор исходил из результатов своих исследований, опубликованных ранее в трех статьях в изданиях Академии наук СССР. Истоки астрономии, математики и космологии определялись по данным статистического анализа палеолитической графики Сибири и Восточной Европы: доминирование там ритмов, кратных 7 и 5, связано с наблюдением небесных светил, счетом времени и лунным женским календарем регул и беременности. Исследования продолжались во многих направлениях, но мы выделим только три.

1. *Расширение зоны поиска проясняет первобытную концепцию Космоса как единого целого.* В палеолитическом контексте акцент на числа 360, 365, 366 отражает соответствующие расчеты при многолетних наблюдениях за Солнцем (Фролов, 1974. С. 136–138; 1992. С. 84–87, 91, 100, 162–168), а символика лунных циклов – единство обозначения календарной единицы (месяц) и Луны как небесного тела. Единый “числовой код” древнейшей астральной символики и его системообразующая роль в архаичной космологии объяснимы психическими константами, о коих свидетельствуют и другие сферы первобытных культур (Фролов, 1969. С. 187–193; 1974. С. 122–141; 1992. С. 82–97, 153–156; 1993. С. 25–26, 31).

2. *Постижение древних процессов своеобразной “математической обработки” исходных данных астрономических наблюдений при переводе на ус-*

ловный язык графики. Формально графические композиции палеолита обладают основными свойствами всякой математической структуры по Бурбаки (Фролов, 1974. С. 100–107; История..., 1983. С. 405). Анализ техники построения календарных композиций выявил многоступенчатый порядок работы: “астрономическую” стадию сменяла “арифметическая”, затем “геометрическая”, “технологическая” и т.д., что в свете современной психологии соответствует внутренней мотивации научного труда (Фролов, 1981. Р. 67–88; Фролов, 1985. С. 14–16; 1992. С. 142–143; 1998. С. 9–10). Ее глубинный мотив – космобиологическая ориентация¹.

3. *Комплексный системный подход.* С 1920-х годов открытие и изучение в Восточной Европе и Сибири долговременных жилых комплексов палеолита выявляет систему общественных и культурных связей, в контексте которых, как теперь выясняется, утвердились стационарные наблюдения небесных явлений, графическая “запись” этого опыта в долговечных формах, его сохранение и передача последующим поколениям. Характерна глубинная внутренняя стабильность математико-космологических представлений в определенном типе культурных традиций (рис. 1). Географически и антропологически далекая от Мальты община Мезина сходна с ней системами счета, акцентированием чисел, кратных 3, “вертикальным” принципом развертки космического пространства по трем “мирам” с соответствующим доминированием в искусстве образов птиц, змей, символов воды и неба в сложных узорах типа спиралей, меандров (рис. 2).

Соседи мезинцев – общины европеоидов на Дону фиксировали “горизонтальную” развертку по странам света, их орнаменты проще, часто используются 4-угольные кресты и числа кратные 4, в изображенной фауне лишь образы сухопутных млекопитающих.

В архаичных пластах традиций Старого и Нового света символика чисел 3 и 4 объединяет нечет и чет, вертикальную и горизонтальную протяженность пространства, мужское и женское начала. Суммирующее число 7 лаконично

¹ Около 20 тысячелетий назад в Мальте у Байкала монголоиды делили год на три части, как и современные календари аборигенов Севера (нганасан, эскимосы, чукчи): две трети года зима, или срок беременности самки северного оленя – 244 дня; на лето приходится треть года – 122 дня. Так же соотносится число лунок в семи витках центральной спирали – 244 со 122 лунками узора на краях бляхи из бивня мамонта в Мальте (рис. 1, 1), где 90% охотничьей добычи составлял северный олень, обеспечивая пищей, шкурами для одежды и покрытия жилищ, костью и рогом для орудий и других средств существования всю первобытную общину. Аналогичным годовым и недельным “вечным” календарем в форме спирали из лунок, обозначавших дни, пользовались в XX в. якуты, расселившиеся от Байкала до Арктики. На расстоянии 12 000 км от Мальты, в Мезине на Десне в ту же эпоху европеоиды пользовались календарем из 10 лунных месяцев (рис. 2, 1, 2), соответствующим циклу беременности женщин и коров, с добавлением дней до 366-дневного года – к нему близок цикл беременности лошадей (Фролов, 1974. С. 93, 124–145; 1992. С. 84–91, 126–137; 1993. С. 11–30). Типичный для палеолита Евразии календарный период в 10 лунных месяцев имеет в истории культуры от древнего населения Средиземноморья до американских индейцев общее объяснение: 10 пальцев рук, десятичная система счета, срок женской беременности 10 лунных месяцев. Аристотель (1940. С. 127, 189–190) считал равно естественными периодами времени 10 месяцев и год, совпадение с которым цикла беременности лошадей “варвары” отмечали по летнему солнцестоянию.

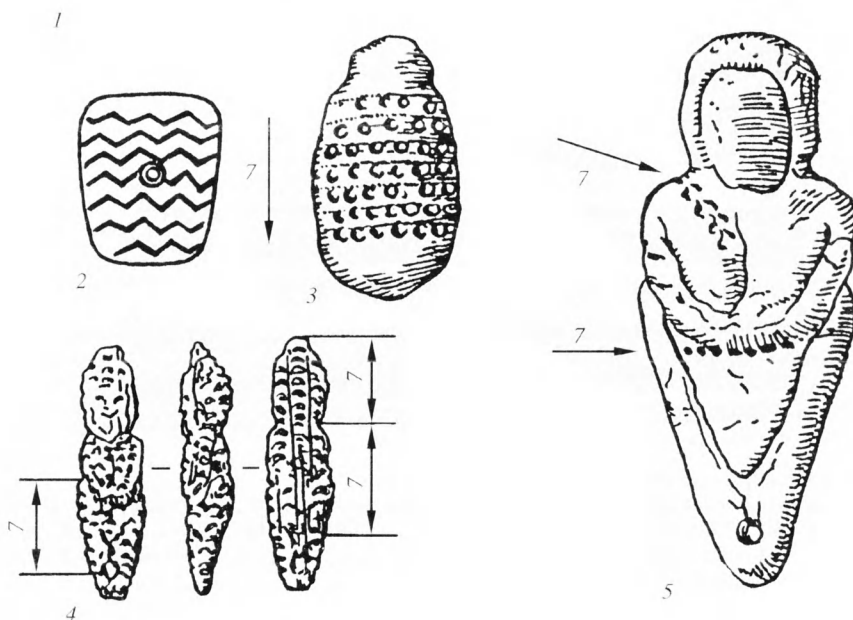
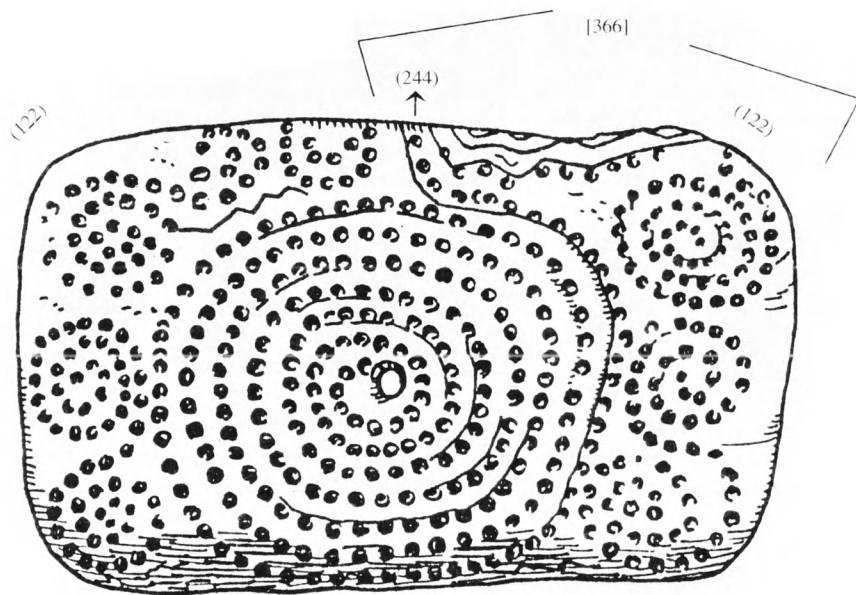


Рис. 1. Мальта (у Байкала)

1 – “Календарь” [(122 + 244 = 366) + 122], 7 спиралей, 7 витков центральной спирали; 2 – “Пуговица”; 3 – “Яйцо” (86 лунок); 4, 5 – “Венеры”

Fig. 1. Malta (Baikal Lake)

1 – “Calendar” [(122 + 244 = 366) + 122], 7 spirals, 7 loops of central spiral; 2 – “Button”; 3 – “Egg” (86 holes); 4, 5 – “Venus”

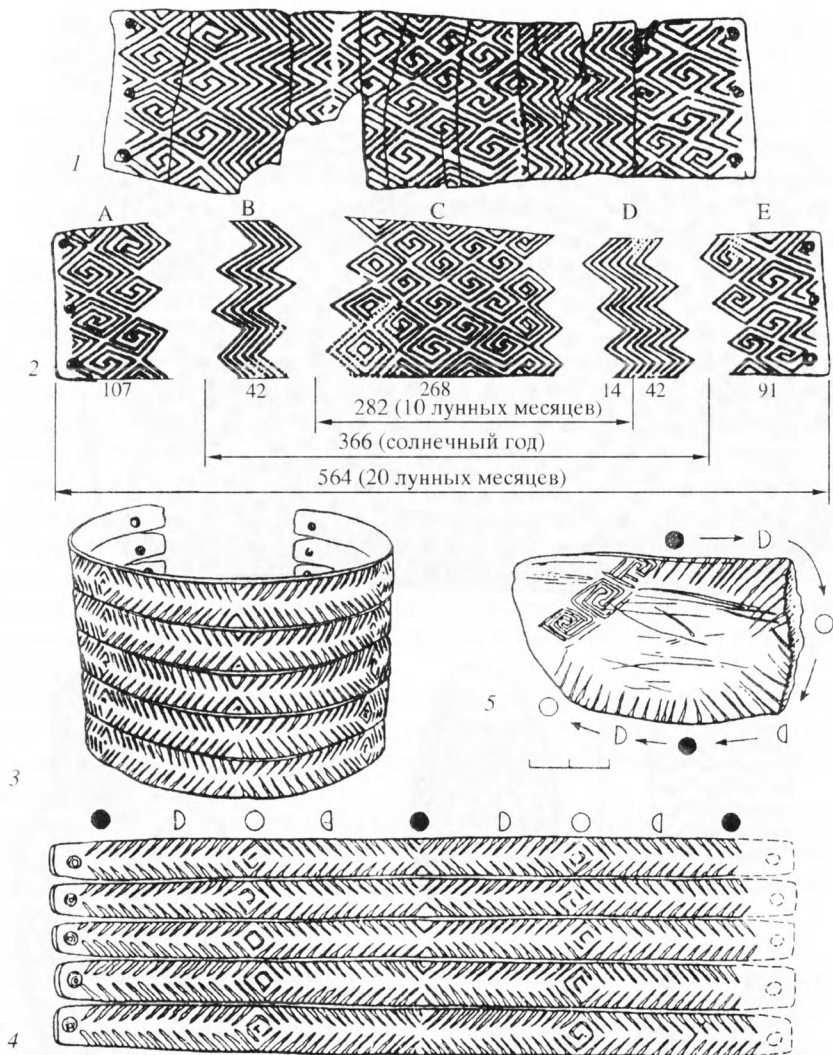


Рис. 2. Мезин (на р. Десне)

1 – браслет; 2 – графико-математическая структура браслета: $C = 282$; $B(42) + D(42) = 84$; $C + B + D = 282 + 84 = 366$; $A(107) + E(91) = 198$; $AE(198) + BD(84) = 282 = C$. [Ср.: 30 меандров $\times 12 = 360$ линий; варианты: $3 \times 120 = 360$; $6 \times 60 = 360$]; 3, 4 – “Музыкальный” браслет: $2 \times (10$ лунных месяцев); 5 – “Эскиз” (≈ 80 линий)

Fig. 2. Mezin (Desna River)

1 – Bracelet; 2 – graphic – mathematical structure of Bracelet: $C = 282$ (10 Lunar months); $B(42) + D(42) = 84$; $C + B + D = 282 + 84 = 366$; $A(107) + E(91) = 198$; $AE(198) + BD(84) = 282 = C$ (10 Lunar months); [Cf.: 30 meanders $\times 12 = 360$ lines; Variants: $3 \times 120 = 360$; $6 \times 60 = 360$]; 3, 4 – “Musical” bracelet: $2 \times (10$ Lunar months); 5 – “Sketch” (≈ 80 lines)

выражает представление о Космосе как целом, о Человеке в целом, о доме – синониме рода и модели Космоса².

Сопрягаясь с числовой символикой, дифференцирующие и интегрирующие отношения вертикального и горизонтального начал первобытной космологии играли не малую роль в истории культуры³. Этот вывод естественно связан с важными тенденциями в мировой науке. Напомним главные из них.

1. А. Леруа-Гуран выявил единую систему изобразительных композиций палеолита в пещерах Франции, Испании, Италии, подобную системе инь/ян⁴.

2. В нижнем палеолите Франции, Германии, Чехии надежно датированы композиции из линий в ритмах 2, 3, 7, подобные верхнепалеолитическим⁵ (рис. 3).

3. В 1980 г. Всемирный конгресс психологов констатировал инвариантность базовых структур мышления и познания у человека начиная с Ашеля, а Б. Ван-дер-Варден признал неолитические северные истоки алгебры и геометрии древних цивилизаций (*Van der Waerden*, 1980. Р. 1–46). Данные палеолита см.: *Фролов*, 1992. С. 144, 160.

4. М. Гимбутас доказала преемственность архаической греческой символики фигур и чисел от палеолитической символики Мезина⁶.

5. В современной Общей теории систем специалисты разных стран утверждают идею базового системообразующего значения числа 7. Эта идея аргументирована и на Международном конгрессе по шаманизму в 1999 г.⁷ Изучение в России и США истоков биологической недели в связи с динамикой магнитных

² Круглые жилища палеолита подобно жилищам эскимосов рассчитаны в среднем на 7 человек. На Севере историю рода нередко начинают с 7 предков, в мире видят 7 начал, в небе – 7 сфер, 7 звезд Плеяд, 7 звезд Большой Медведицы, 7 тысяч других звезд. Главный праздник “чистого чума” начинается год после зимнего солнцестояния с прогнозов плодородия женщин и оленей – двуединого условия продолжения рода. И тут доминирует число 7, начиная с деталей конструкции чума. Аналогии можно найти в “праздничном доме” Мезина, на рисунках жилищ в палеолите (*Фролов*, 1974. С. 118–146; 1992. С. 123–172).

³ Это позволяет, например, лучше понять сохранение традиций палеолита в космологии последующих эпох (*Фролов*, 1985. С. 140–174; 1991. С. 86–128) или процесс перехода от геоцентрической системы к гелиоцентрической (*Illiez*, 1990. Р. 46–50).

⁴ В системе различаются 7 частей пещеры, формула центральных панно стабильно сопоставляет образы быков и лошадей со знаками женскими и мужскими. Признание важности календарных, особенно семеричных ритмов (*Lascaux...*, 1979. Р. 366; *Leroi-Gourhan*, 1976. Р. 757; 1978. Р. 533), позволяет понять формулу по геометрическому аналогу – орнаменту Мезина: сопряженность 10 лунных месяцев беременности женщин и самок быков с годовой у лошадей, маркирующей цикличность сезонных мужских промыслов (*Фролов*, 1974. С. 145; 1982. С. 53–54; 1992. С. 86–91, 128–140, 157–160; 1993. С. 26–28; *Frolov*, 1981. Р. 73–74; 1998. Р. 152–154).

⁵ О их возможной связи с истоками космологии (*История...*, 1983. С. 397–406; *Фролов*, 1992. С. 125–126; 1998. С. 9–10).

⁶ Это не вызвало возражений у специалистов и получает новые аргументы (*Фролов*, 1985. С. 159–170; 1992. С. 124, 155–172).

⁷ В эмблеме Конгресса – число 7 и спираль: универсальные символы архаической космологии с эпохи палеолита. Интересна и их роль в широком спектре современных исследований, включая психологию творчества (*Фролов*, 2000. С. 279–291).



Рис. 3. Резные метки на стоянках нижнего (1–3, 8) и среднего (4–7, 9–11) палеолита

1, 3 – Бильцингслебен (Германия); 2 – Странска Скала (Чехия); 4 – Пролом (Крым); 5 – Тата (Венгрия); 6 – Цона (Кавказ); 7 – Бачо Кио (Болгария); 8 – Пеш де л'Азэ; 9 – Регурду; 10 – Ля Феррасси; 11 – Абри Лартэ (8–11 – Франция)

Fig. 3. Engraved markings at Lower (1–3, 8) and Middle (4–7, 9–11) Paleolithic sites

1, 3 – Bilzingsleben (Germany); 2 – Stranska Skala (Czechia); 4 – Prolom (the Crimea); 5 – Tata (Hungary); 6 – Tzona (the Caucasus); 7 – Bacho Kiro (Bulgaria); 8 – Pech de l'Aze; 9 – Regourdou; 10 – La Ferrassie; 11 – Abri Lartet (8–11 – France)

полей Солнца существенно дополняет обширное досе семерки – мировой константы, выделенной в первобытной космологии⁸.

В целом стабильное сохранение исходного ритмико-числового строя архаической космологии в разных культурных традициях на фоне всех экологических и исторических перемен за десятки тысячелетий – едва ли не лучшее доказательство его адекватности и жизненности.

Аристотель., 1940. О возникновении животных. Москва: Academia. 250 с.

Бреус Т.К., Обридо В.Н., Халберг Ф., 1998. О проблеме происхождения биологической недели // Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции, Москва, 1997. Москва. С. 38–50.

История первобытного общества, 1983 / Ред. Ю.В. Бромлей. Москва: Наука. 432 с.

Магнитобиология и роль межпланетного магнитного поля в биодинамике: Программа междисциплинарного семинара, 1985. Пущино, 1985. Москва: Наука. 98 с.

Пэрна Н.Я., 1925. Ритм, жизнь, творчество. Ленинград. 168 с.

Рич В., 1985. Колесо Юпитера // Химия и жизнь. № 9. С. 80–87.

Фролов Б.А., 1969. Константы в психике HOMO SAPIENS // Вопросы антропологии. № 32. С. 187–194.

Фролов Б.А., 1974. Числа в графике палеолита. Новосибирск: Наука. 239 с.

Фролов Б.А., 1981. Предыстория символа // Этнознаковые функции культуры / Ред. Ю.В. Бромлей. Москва: Наука. С. 86–128.

Фролов Б.А., 1982. Астральные мифы и рисунки // Очерки истории естественнонаучных знаний в древности / Ред. А.Н. Шамин. Москва: Наука. С. 41–58.

Фролов Б.А., 1985. От первобытных форм рациональных знаний к науке древнего мира // Этнографические исследования развития культуры / Ред. А.И. Першиц. Москва: Наука. С. 140–174.

Фролов Б.А., 1992. Первобытная графика Европы. Москва: Наука. 201 с.

Фролов Б.А., 1993. Происхождение календаря // Календарь в культуре народов мира / Ред. Н.Л. Жуковская, С.Я. Серов. Москва: Наука. С. 3–37.

Фролов Б.А., 1998. Число в генезисе культуры // Сознание и физическая реальность. № 6. С. 3–16.

Фролов Б.А., 2000. Дар знания и мотивация творчества // Шаманский дар / Ред. В.И. Харитоновна. Москва: Институт этнологии и антропологии. 340 с.

⁸ Универсальна 7-дневная мера времени. Так, медицина северян седьмой день считала решающим в ходе болезни, что загадочно совпадает с указанием Гиппократом на седьмой день как критический. Историки отнесли это к увлечению Гиппократом учением Пифагора (которому позже, заметим, следовали Коперник и Кеплер). Числом 7 отмечены в палеолите статуетки, амулеты, подвески. Подобные им у северян использовались в целительстве. Ясность вносит сближение астрономии и биологии. Н.Я. Пэрна (1925) связывал 7-дневные фазы активности организма с лунной цикличностью, А.Л. Чижевский (1976. С. 255–268) – с солнечной, объясняя ею и 7-дневные циклы размножения бактерий. Исследования в России и США (*Бреус и др.*, 1998. С. 38–50, 56–61) доказывают, что начиная с низших организмов жизнедеятельность идет в 7-дневных ритмах; те же ритмы доминируют у младенцев в первые недели после рождения, а затем закрепляется ведущая роль суточных ритмов. Трактовка авторами биологической недели сопоставима с нашими знаниями о числе в архаичной космологии, а также с открытиями магнитобиологии. (Магнитобиология., 1985; *Рич*, 1985. С. 80–87; *Фролов*, 1998. С. 3–16). С этой точки зрения хронобиология новорожденных может представляться наглядной моделью формирования ритмики организмов, включая человеческий, в общей динамике земных и небесных процессов минувших эпох. В палеолите наглядным аналогом для числового обозначения незримых, но реальных и неотвратимых 7-дневных ритмов служила Луна и, вероятно, поэтому лунный календарь древнее солнечного, а в архаичной мифологии лунарная тема доминирует.

- Чижевский А.Л., 1976. Земное эхо солнечных бурь. Москва: Мысль. 367 с.
- Bednarik R., 1995. Concept-mediated marking in the Lower Paleolithic // *Current Anthropology*. N 4. P. 605–634.
- Cairns H., 1993. Aboriginal sky-mapping // *Archaeoastronomy in the 1990s* / Ed. C.L.N. Ruggles. Loughborough: Group D Publications. P. 136–152.
- Frolov B., 1965. Stone Age Astronomers // *Moscow News*. N 36. P. 11.
- Frolov B., 1976. Variations dans l'art paleolithique: rythmes, nombre, images // IX Congress International des Sciences Prehistoriques et Protohistoriques (CISPP). Colloque XIV. Nice. P. 8–23.
- Frolov B., 1981. L'Arte paleolithique: Prehistoire de la Science? // X CISPP. Comision XI. Mexico. P. 60–81.
- Frolov B., 1993. Traditions and innovations in archaic culture // *Social Sciences*. N 3. P. 104–114.
- Frolov B., 1995a. Prehistory of music as a prehistory of science // *Social Sciences*. N 3. P. 85–96.
- Frolov B., 1995b. L'Arte rupestre prehistorique: deux traditions archaiques // *Bolletino del Centro Camuno di Studi Preistorici*. N 28. P. 87–93.
- Frolov B., 1998. The natural, social and cultural prerequisites of the calendar // *Social Sciences*. N 4. P. 142–162.
- Frolov B., 2000. Measure and culture // *Social Sciences*. N 3. P. 112–125.
- Illiez P., 1990. Reflets ou apparences. Lausanne: L'Age de Homme. 167 p.
- Lascaux Inconnu, 1979 / Eds. A. Leroi-Gourhan et al. Paris: Gallia Prehistoire (CNRS). 388 p.
- Leroi-Gourhan A., 1976. Les religions de la prehistoire // *La prehistoire Française* / Ed. H. de Lumley. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Vol. 1. P. 755–759.
- Leroi-Gourhan A., 1978. Prehistoire // *Annuaire du College de France, 1977/78*. Paris. P. 512–538.
- Roe P.G., 1993. The Pleiades in comparative perspective: the Waiwai Shirkoimo and the Shipibo Huishmabo // *Astronomies and cultures* / Eds. C.L.N. Ruggles, N.J. Saunders. Niwot: University press of Colorado. P. 296–328.
- Van der Waerden B., 1980. On pre-Babylonian mathematics // *Archive for History of Exact Sciences*. N 1/2. P. 1–4.

Numbers in archaic cosmology

Boris Frolov

Institute of Ethnology and Anthropology of Russian Academy of Sciences, Moscow

The results of a statistical analysis of Palaeolithic graphical compositions in Siberia and Eastern Europe were briefly summarized in two publications 35 years ago (Frolov, 1965). This work revealed the dominance of rhythms divisible by 7 and 5 connected with a lunar calendar, primitive astronomy and mathematics. This hypothesis was subsequently developed by the author in a number of ways, including the following three:

1. *The widening of the area of search*. This led to the discovery of concepts about the Sun and other celestial bodies, making clear the primitive concept of the Universe in its unity. The emphasis on such numbers as 360, 365, and 366 in a Palaeolithic context bears witness to the corresponding calculations during years of observations of the Sun (Фролов, 1974. С. 122–141; 1992. С. 82–97, 153–156). The universal symbolism of the

Pleiades (including aboriginal languages in Australia isolated from the rest of the world since before the Upper Palaeolithic) and the role of this constellation in archaic astronomy allow us to interpret Hesiod's "Works and days", in which time is counted with the help of the Pleiades, as a description of a later practice with its roots in the Palaeolithic (Фролов, 1969. C. 189–192; 1974. C. 139–141; 1992. C. 97, 153–156; 1993. C. 25–26, 31).

2. *The study of ancient processes of a peculiar "mathematical processing" of data incoming from astronomical observations when translating to the graphic language.* Formally, Palaeolithic graphic compositions were shown by special analysis to have the basic characteristics of any mathematical structure. The analysis of Palaeolithic composition technique revealed a multi-stage order of work, in which an astronomical stage was replaced by an arithmetical one, then geometrical, technological and so on. This, according to modern psychology, corresponds to the way in which scientific labour is motivated (Frolov, 1981. P. 67–69; 1993. P. 110–111; 1998. P. 159; Фролов, 1985. C. 164–166; 1992. C. 142–146, 151–152; 1998. C. 9–10; 2000. C. 286–288). It is remarkable that there is evidence of the selection of the numbers 7, 3, 60 and 120 in calendars from Palaeolithic settlements separated by 12,000 km. These are Malta near Lake Baykal (mongoloids) and Mesin at the Desna River (europeoids) (Fig. 1; 2). These settlements are also united in that they perceive the cosmos as being divided *vertically* into three worlds. In Mesin, the dominant tradition amongst neighbouring cultures is to divide the universe *horizontally* into four parts, demarcated by the cardinal directions. It is obvious that a septenary (3 plus 4) model of the Universe refers to septenary rhythms of cosmic time (Фролов, 1974. C. 100–107, 124–145; 1985. C. 147–170; 1992. C. 84–91, 126–137; 1993. C. 11–30; 2000. C. 281–288; Frolov, 1976. P. 8–20; 1981. P. 61–76; 1995b; 1998. P. 144–155).

3. *Complex systematic approach to the problem.* Expeditions to the North from 1733 onwards that represented, at first, the co-operative efforts of geographers, astronomers, and historians, and were then continued by generations of ethnographers, discovered a whole world of original cosmological, astronomical and mathematical conceptions comparable with the Palaeolithic. Since the 1920s the discovery and study of permanent Palaeolithic settlements in Eastern Europe and Siberia (for example, in Malta a 1100 m²–settlement of 15 dwellings built from mammoth bones) has made it possible for us to explore a system of cultural and social connections, in which observations of celestial phenomena took place from a fixed location and were recorded graphically, thus preserving them for passing to subsequent generations. The primitive observer himself becomes clear, with his individual motivation, social standards, and traditions. Archeology and Ethnology both demonstrate the universal role of numbers in the genesis of cosmology. As far as the Palaeolithic of Eurasia is concerned, the division of the cosmos into four horizontal quarters and three vertical "worlds", creating a septenary model of Space, appears to be linked with (also ancient) septenary "quanta" of time, which correlate with the regular weekly cycles of the Sun and seven-day-long lunar phases. These permanent celestial rhythms formed stable reference points for synchronizing the quantitative aspects of those processes that are essential for human existence (such as cycles of reproduction of nutritional resources, or of animals for trading and cycles of human reproduction). Palaeolithic calendars in Malta, Mezin, and other places defined a system of numerical relationships which is still preserved after 20,000 years in a similar context in the ethnographic present by the Yakuts in Baikal and the Nganasans in Taimer (Fig. 1; 2).

In numerical symbolism of the archaic cosmology of native Siberians we find, first of all, a correlation between the separation of Space and Chaos, global rhythms and global constants with the number 7. According to dates that we obtain from archaeology and ethnology, this tradition was established in the Lower Palaeolithic. It was then, when (for example, apart from visual analogies referring occasionally to Orion, Ursa Major and other ancient septenary constellations) there appeared a common symbolism related to the Pleiades (“the 7 belles”) amongst the natives of Siberia, Australia, America, and the Mediterranean. Ethnoarchaeological analysis allows us to demonstrate the unified and systematic role of number (7 in particular) in prehistoric cosmology, despite all the superficial differences in the way it is symbolized and expressed, and to gain some insights into the beginnings of cosmological traditions (such as the Sumerian and Pythagorean) in the Classical World, with its far archaic periphery (Фролов, 1969. С. 97–104; 1974. С. 22–26, 36–152; 1985. С. 140–174; 1991. С. 86–128; 1992. С. 55–172; 1993. С. 3–69; 1998. С. 3–15; История..., 1983. С. 397–406; Cairns, 1993; Frolov, 1976; 1981; 1993; 1995a, b; 1998; Roe, 1993).

A number of recent ideas and theories are of great importance too. I shall mention just five of them.

1. At Lascaux and about a hundred other caves with Palaeolithic art in France, Spain and Italy Prof. Leroi-Gourhan has proposed a unified system of cave decoration. According to Leroi-Gourhan, they were all divided into seven parts, the central panels being constructed according to a formula that remained unchanged throughout the upper Palaeolithic, reflecting binary principles whereby bulls and horses were female and male symbols respectively (similar to the yin/yang system). Pointing to the importance of the analysis of calendrical and numerical notions of that epoch, and especially divisibility by 7, Leroi-Gourhan (*Leroi-Gourhan*, 1976. P. 757; 1978. P. 533; *Lascaux...*, 1979. P. 336) was close to decoding this formula, whose geometrical analogue can be seen in the design at Mesin. It makes a connection between the 10 lunar months of women’s and she-bulls’ pregnancy; between the horse gestation period and the solar year and the seasonal cycles of masculine hunting (Фролов, 1974. С. 145; 1992. С. 86–91, 126–140, 157–160; 1993. С. 26–28; Frolov, 1981. P. 73–74; 1998. P. 152–154).

2. Rhythmic compositions of lines found in France, Germany and the Czech Republic, which are divisible by 2, 3 and 7, have been dated to the Lower Palaeolithic (История..., 1983. С. 397–406; Bednarik, 1995) (Fig. 3). In a dwelling at Bilzingsleben there were found bones of *Homo erectus* and a mace made from a tusk upon which cuts have been made in groups of seven (Fig. 3, 1, 3). This suggests that the lunar cycle was determined, and confirms the idea of a Palaeolithic lunar calendar dating to 250,000 years B.C. (Фролов, 1992. С. 45, 125–126; Cairns, 1993).

3. According to the International Psychological Congress in 1980, the basic structures of human thinking and knowledge have been invariant since the Acheulian epoch. In 1980 Prof. Van der Waerden concluded that the mathematics of the ancient civilizations was derived from primitive (Neolithic) algebra and geometry (*Van der Waerden*, 1980. P. 29, 38; Фролов, 1982. С. 165, 172; 1992. С. 144, 160).

4. Mary Gimbutas proved the succession of archaic Greek symbolism of figures and numbers from the Palaeolithic culture of Mesin.

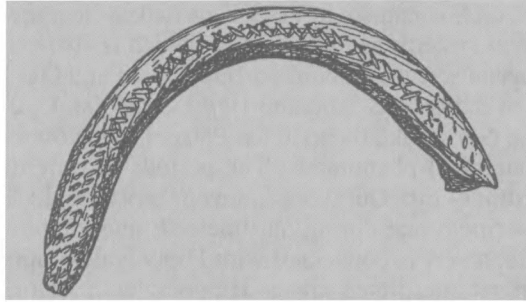
5. In the modern General Theory of Systems, specialists from different countries agree that the number 7 has a special basic meaning. This opinion received support at the

International Congress on Shamanism in 1999. This makes clear the universal role of this number in such different systems as Pythagorean (which is also known as the beginning of the history of European science), Shumero-Babylonian and Old Indian, as well as the more archaic models of indigenous Siberians (Фролов, 2000. С. 278–291).

The hunters of the North, like those in the Palaeolithic, connect the number 7 with observations of astronomical phenomena. The periods of time divisible by 7 are the same in myths and ordinary life. Our week is seven days long. In Siberian medicine the seventh day was the critical one during an illness. Ethnographers have observed this tradition for 150 years, and it is connected with Hippocrates' opinion that the seventh day is critical. Historians interpreted this as Hippocrates' passion for Pythagoras. But in the Palaeolithic, the number 7 was also represented on some statuettes and amulets used in healing.

The application of astronomy to biological observations contributes to better understanding of such systems of historical data. In his well-known research N. Perna (Пэрна, 1925) connected seven-day-long stages in the activity of organisms with the lunar cycle. A. Chizhevski (Чижевский, 1976) explained the 7-day cycles of bacteria reproduction in terms of solar activity. Detailed analysis in Russia and the USA shows that the vital functions of all organisms, down to the lowest forms, go in the 7-day cycles. Such rhythms dominate in the first weeks and months of newborns, and only later does the 24-hour cycle become established. The authors connect the nature of the biological week with the corresponding dynamics of solar magnetic fields (Бреус и др., 1998. С. 38–50, 56–61).

From this point of view, the “chronobiology” of newborns can be seen as a visual confirmation of the origins of rhythms amongst organisms (including human rhythms) in the general dynamics of terrestrial and celestial processes in ancient epochs. In the Palaeolithic, the Moon was the most obvious analogue for the numerical, or graphic, representation of 7-day rhythms, and in archaic mythology the lunar theme dominates. Be that as it may, the best evidence of the adequacy and vitality of the basic rhythmic-numerical system of archaic cosmology is its preservation in different cultural traditions, where it existed in the background for tens of millennia through numerous ecological and historical changes (Фролов, 1998. С. 3–16; 2000. С. 278–291; Frolov, 2000).



The grooves on the island of Gotland in the Baltic sea: a neolithic lunar calendar

Göran Henriksson

Astronomical Observatory, Uppsala University, Uppsala

Introduction

On the island of Gotland, in the middle of the Baltic Sea, there exist about 3600 grooves cut in the bedrock or on big stones. They can be found on the ancient shores of lakes and in connection with the coastal settlements and finds of the Neolithic Pitted Ware Culture. The grooves have a typical length of 50–110 cm, width of 5–10 cm and depth of 1–10 cm. They follow closely a circular arc in both the length and width cross-sections (Fig. 1; 2). The surface is very smooth and they must have been cut by a stable machine, using quartz sand and water (Fig. 3) The mean of the radius of curvature for ca 400 grooves is 2.83 m.

The archaeological and geological investigations

There exists no continuous tradition about the use of the grooves. Montelius (*Montelius*, 1874. S. 162. Fig. 7) wrote that grooves on granite stones can be dated with certainty to the Neolithic. Lithberg correlated the distribution of the grooves with the simple shafthole axes (*Lithberg*, 1914. S. 132). They were also compared with similar grooves found along the shores of some of the large French rivers, always in connection with finds from the Neolithic Period (*Le Hon*, 1867. P. 129). In south-eastern Sweden and Gotland the Early Neolithic settlements have been dated by calibrated ^{14}C to ca 4000 BC and the Pitted Ware Culture to 3400–2400 BC. This Culture lasted even longer on Gotland. “Simple shafthole axes date mainly from the Late Neolithic but they may also have occurred during the Middle Neolithic” (*Segeberg*, 1999. S. 209).

The natural scientist, R. Sernander, investigated stones with grooves in Lake Fardume (*Sernander*, 1919. S. 177–190) at a level that was ca 1 m below the highest water level. These grooves must have been used during the later half of the Neolithic when the climate was very dry and the water level in the lakes in southern Sweden was low. A modern investigation has dated this period to 2500 BC \pm 500 years (*Harrison, Prentice, Guiot*, 1993. P. 189–200).



Fig. 1. A granite boulder with 11 grooves lifted up from a river in the parish of Hørsne. Photo by G. Henriksson, 1985

Рис. 1. Гранитный валун с 11 бороздами, поднятый из реки в провинции Горсне. Фото Г. Хенрикссона, 1985



Fig. 2. A piece of stone that fits perfectly in the groove where it was found under layer of peat, by S. Dotes, at the farm Gannor in the parish of Lau. The peat-layer can be dated to ca 1500 BC. Photo by G. Henriksson, 1988

Рис. 2. Камень, точно соответствующий борозде, в которой он был найден под слоем торфа С. Дотесом на ферме Ганнор в провинции Лау. Слой торфа может быть датирован приблизительно 1500 г. до н.э. Фото Г. Хенрикссона, 1988

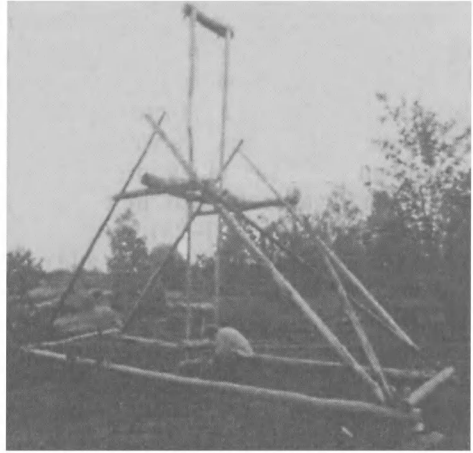


Fig. 3. A low technology grinding-machine for grooves constructed by R. Högberg after a drawing by G. Henriksson in 1992

Рис. 3. Прimitивный механизм для нанесения борозд. Сконструирован Р. Хогбергом по рисунку Г. Хенрикссона в 1992 г.

The astronomical interpretation

The grooves are usually cut side by side in series of up to 15, but there exist a unique series with 32 grooves side by side (Fig. 4).

Sören Gannholm has studied astronomy and he discovered together with his father Karl Erland that some of the grooves were oriented towards the major stand-stills of the sun and of the moon (*Gannholm K.E.*, 1981. S. 4).

One month after Gannholm's publication of his astronomical interpretation of the grooves the author visited Gotland and studied the grooves at Hajdeby, in the parish of Kräklingbo. I noticed that most of the grooves had an intermediate orientation between the stand-still extremes of the moon. It seemed natural to assume that the grooves were made according to very strict principles because of the considerable investment in labour in their construction. The following assumptions were tested:

- They were made at new or full moon.
- They were made at the summer or winter solstice.
- They were made in chronological order from north to south or vice versa.

The full moon seemed more probable as its risings and settings fit the calculations and it has a bright upper limb which is easily observed when rising or setting. Observations of the upper limb of the new moon at the horizon during rising and setting, on the other hand, are in practice impossible to observe; also they do not fit the calculations. In ancient times Swedish farmers calculated the date of the new moon from observations of the rising or setting full moon (*Rudbeck*, 1937. P. 650).

A computed sequence of azimuths for the rising and setting full moon at the winter solstice have the same general shift from north to south as the sequences of grooves. But the azimuths depend on the obliquity of the earth's axis. If the grooves were made every 19th year, 3300–2000 BC, there was a good agreement with the computed azimuths. This early dating of the grooves was supported by Professor Bo Gräslund, chairman of the Department of Archaeology in Uppsala. The astronomical interpretation of the grooves on Gotland was published in the Swedish journal for archaeology, "Fornvännen" (*Henriksson*, 1983. S. 21–28).

In 1982 engineer Wilhelm Dec told me that two other directions closer to east-west were dominant for the grooves in the northern part of Gotland. I can explain these two groups as observations of the rising and setting full moon on the day it passes two of the brightest stars along the ecliptic, Antares in Scorpio and Spica in Virgo. The date when the full moon passes a certain star is changed by the precession of the earth's axis with a period of 25 800 years. This gives two independent datings of these grooves to ca 3300–2000 BC.

Single grooves can not be dated, but for groups of ca 10 grooves it is possible to find a combination of azimuths that only appear once in the computed table. In such cases the individual grooves can be dated. A computer program can compare the observed and computed azimuths, calculate the standard deviation, typically 1.5°, and the mean of the errors in azimuth. A deviation of ±1 day has been tolerated and three dates every 19th year have been tested. The horizon is low and flat, mostly the open sea. The climate was much dryer than nowadays.

The most challenging task was to date the longest series, with 32 grooves, at Hugreifs in the parish of Gammelgarn. The direction of all 32 grooves can be explained as observations of the azimuth for the rising or setting full moon on the day when it made its passage of Antares 3152–2569 BC (Fig. 4). This long series is very important because

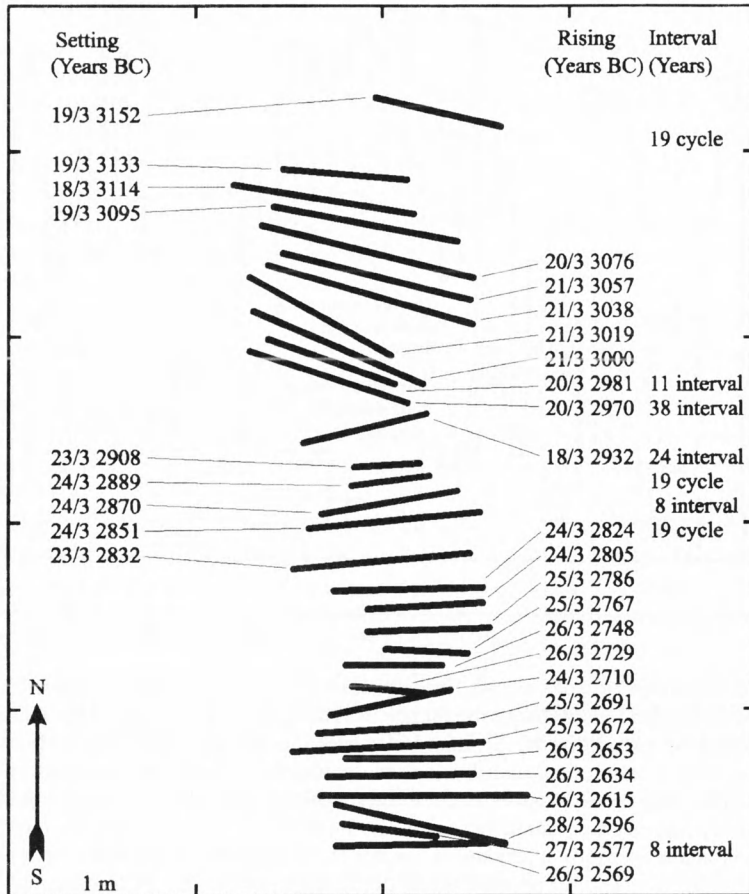


Fig. 4. This is the longest known series of grooves on Gotland (Sweden). It is situated at the farm Hugreifs, about 600 m south-east of the church at Gammelgarn. The 32 grooves mark the direction to the rising or setting full moon on the date of its passage of the bright star Antares in Scorpio. The dates are in the Gregorian calendar. (Measurements by S. Gannholm.)

Рис. 4. Самая большая из известных серия борозд на Готланде (Швеция). Она находится у фермы Хугрейфс, примерно в 600 м к юго-востоку от церкви в Гаммельгарне. 32 борозды указывают направления на восход или заход полной Луны в день ее соединения с яркой звездой Антарес в Скорпионе. Даты даны по григорианскому календарю. (Измерения сделаны С. Ганнхольмом)

chance identifications can be excluded and we can study the effect of the precession and shift between different 19-year cycles.

When the observations began in 3152 BC, the day of the vernal equinox coincided with the date when the full moon passed close to Antares. This may be the reason why this series was begun at that time. The day of the vernal equinox was equally necessary as the day of the winter solstice for the calculation of the important midwinter day, see

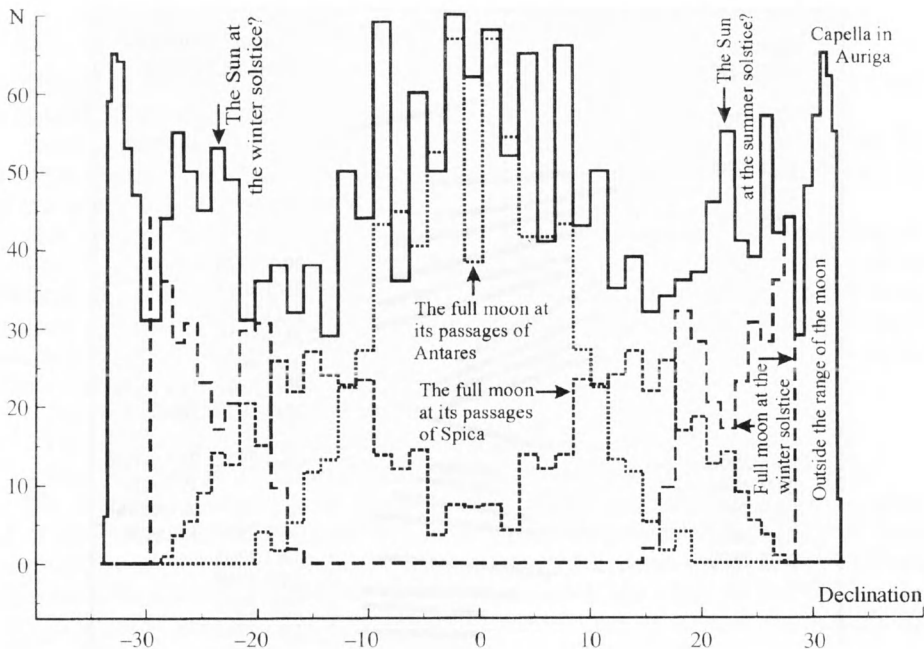


Fig. 5. The distribution of orientations, transformed to topocentric declinations, for all of the 1274 grooves on Gotland available to the author in June 2000 (solid curve). The data have mainly been obtained by theodolite by S. Gannholm and the author. The three differently dotted curves corresponds to theoretical distributions of declinations for the full moon at its passage of Antares and Spica and the full moon at the winter solstice. It has been assumed that the observation frequency has been constant between 3300–2000 BC. The declination intervals correspond to equidistant azimuth intervals of width 3° . The grooves are symmetrical and their azimuths are a and $a + 180^\circ$. The theoretical declinations have also been computed for a and $a + 180^\circ$. The orientations of the grooves outside the range of the moon can be interpreted as observations of the bright star Capella in Auriga that became circumpolar at the latitude of Gotland about 2000 BC

Рис. 5. Распределение направлений, приведенных к топоцентрическим склонениям, всех 1274 борозд Готланда, доступных автору на июнь 2000 г. (сплошная кривая). В основном данные получены с помощью теодолита С. Ганнхольмом и автором. Три пунктирные кривые соответствуют теоретическим распределениям склонений полной Луны на момент ее прохождения Антареса и Спика и в день зимнего солнцестояния. По-видимому, наблюдения проводились с постоянной частотой между 3300 и 2000 гг. до н.э. Интервалы между склонениями соответствуют интервалам эквидистантных азимутов в 3° . Борозды симметричны, и их азимуты равны a и $a + 180^\circ$. Были рассчитаны теоретические значения склонений для a и $a + 180^\circ$. Борозды, направленные не по Луне, могут быть интерпретированы как наблюдения за звездой Капелла в созвездии Возничего, которая стала циркумпольярной на широте Готланда примерно в 2000 г. до н.э.

below. After about 200 years the full moon passed Antares one or two days after the vernal equinox and the observers had to choose between observations at the equinox or when the full moon passed Antares. In 2932 BC the azimuth for the rising full moon at the vernal equinox was marked for the last time. From March 23, 2908 BC, the full moon was marked relative to Antares. The observers would have discovered by that time the 8- and 19-year cycle of the moon (*Henriksson*, 1986. P. 10).

235 lunar cycles are equal to 19 years, 2 hours and 8 minutes. This difference will add up to one day after 209 years. A new cycle, shifted by eight or eleven years, will then be more exact. This shift can be identified in long series of grooves as a sudden change to more northern azimuths.

The author made a statistical test of the orientation of 628 grooves in the bedrock, measured with theodolite by Sören Gannholm, and 625 grooves on boulders, measured with compass. A linear correlation test showed that there is a 93.5% probability that the two distributions of azimuths represent the same principle of orientation. The only useful principle in this case would have been observations of astronomical objects (*Gannholm S.*, 1993. S. 12). The distribution of 1274 azimuths transformed to topocentric declinations is presented in figure 5.

The oldest grooves dated so far were made in 3294 BC and mark the azimuth of the rising or setting full moon on January 27, when it passed Spica. The same date was important for the orientation of the passage graves in the province of Västergötland, from 3300 BC (*Henriksson*, 1998). January 28 was the first day of the midwinter sacrificial period, known from ca AD 500 (*Henriksson*, 1995. S. 337–394). The midwinter day is midway between the winter solstice and the vernal equinox (*Rudbeck*, 1937. P. 71) and was very important because it is the coldest time of the year and according to an ancient rule, farmers must have half of the food stored for man and animals remaining at that time. A long tradition?

- Gannholm K.E.*, 1981. Gammeltgutarnas astronomiska kalender var ristad i häll och sten. Stånga: Burs. 12 s.
- Gannholm S.*, 1993. Gotlands slipskåror. Stånga: A-tryck. 82 s.
- Harrison S.P., Prentice I.C., Guiot J.*, 1993. Climate controls on Holocene lake-level changes in Europe // *Climate Dynamics*. N 8. P. 161–210.
- Henriksson G.*, 1983. Astronomisk tolkning av slipskåror på Gotland // *Fornvännen*. N 78. S. 21–28.
- Henriksson G.*, 1986. Archaeoastronomy: Annual reports for 1985 / Ed. C.-I. Lagerkvist. Uppsala: Astronomiska Observatoriet. 31 p. (Uppsala Astronomical Observatory Report; N 39).
- Henriksson G.*, 1995. Riksbloten i Uppsala // *Societas Archaeologica Uppsaliensis*. Tor; N 27. S. 337–394.
- Henriksson G.*, 1998. Orientation of 140 Swedish passage graves – a Megalithic calendar // *Proceedings from SEAC'98 in Dublin*. In press.
- Le Hon H.*, 1867. L'Homme fossile en Europe. Bruxelles: Muquardt. 560 p.
- Lithberg N.*, 1914. Gotlands stenålder. Stockholm: Jacob Bagges söners Aktiebolag. 136 s.
- Montelius O.*, 1874. Sveriges Forntid I. Stockholm: P.A. Norstedt & söner. 162 s.
- Rudbeck O.*, 1937. Atlantica I (1679). Uppsala: Almqvist & Wiksell. 590 p.
- Rudbeck O.*, 1939. Atlantica II (1689). Uppsala: Almqvist & Wiksell. 708 p.
- Segeberg A.*, 1999. The Bälunge bogs, Neolithic coastal settlements in Uppland, Eastern Middle Sweden. Uppsala: Textgruppen i Uppsala. Aun; N 26. 241 s.
- Sernander R.*, 1919. Några arkeologiska markfynd från Gotland // *Studier tillägnade Oscar Almgren II*. Stockholm: AB Svenska teknologiföreningens förlag i distribution. Rig vol. 2. S. 177–190.

Борозды на острове Готланд в Балтийском море: неолитический лунный календарь

Горан Хенрикссон

*Астрономическая обсерватория,
Уппсальский университет, Уппсала*

Введение

На острове Готланд в Балтийском море обнаружено 3600 борозд, выбитых на скальных массивах или каменных валунах. Борозды встречаются по старым берегам озер и связаны с прибрежными поселениями и находками времен неолитической культуры ямочной керамики. Типичная длина борозд – 50–110 см, ширина – 5–10 см, глубина – 1–10 см. Бороздки одинаковой длины и ширины расположены почти точно по дуге окружности (рис. 1; 2). Поверхность очень гладкая. Очевидно, борозды были сделаны прочным инструментом с использованием кварцевого песка и воды (рис. 3). Средний радиус дуги примерно для 400 борозд составляет 2,83 м.

Археологические и геологические исследования

Непрерывной традиции в объяснении смысла и назначения борозд не существует. О. Монтелиус (*Montelius*, 1874. S. 162. Fig. 7) считает, что борозды на гранитных породах можно определенно отнести к неолиту. Н. Литберг связывает распространение борозд с простыми проушными топорами (*Lithberg*, 1914. S. 132). Похожие борозды встречаются на берегах больших рек Франции всегда вместе с находками времен неолита (*Le Hon*, 1867. P. 129). По данным радиоуглеродного анализа ¹⁴C поселения раннего неолита на юго-востоке Швеции и на острове Готланд относятся к IV тысячелетию до н.э., а культура ямочной керамики датируется 3400–2400 гг. до н.э. На острове Готланд культура ямочной керамики просуществовала даже дольше. “Простые проушные топоры датируются главным образом поздним неолитом, но, по-видимому, они также существовали и в период среднего неолита” (*Segeberg*, 1999. S. 209).

Р. Сернандер, ученый-естествоиспытатель, исследовал наскальные борозды на озере Fardume (*Sernander*, 1919. S. 177–190), которые находятся на метровой глубине. Очевидно, эти борозды использовались во второй половине неолита, когда климат был суше, уровень воды в озерах южной Швеции был ниже. Современные исследования датируют этот период временем 2500 г. до н.э. ± 500 лет (*Harrison, Prentice, Guiot*, 1993. P. 189–200).

Астрономическая интерпретация

Борозды обычно располагаются близко друг к другу, сериями до 15 борозд. Известна уникальная серия, состоящая из 32 борозд (рис. 4).

Астрономические знания позволили Сорену Ганнхольму и его отцу Карлу Эрланду Ганнхольму установить, что некоторые борозды ориентированы на основные точки стояния Солнца и Луны (*Gannholm K.E.*, 1981. S. 4).

Через месяц после публикации К.Э. Ганнхольмом своей астрономической интерпретации борозд автор данной статьи посетил остров Готланд и изучал борозды в местечке Hajdeby, округ Kräklingbo. Большинство борозд были ориентированы на точки между крайними стояниями Луны. Естественным казалось предположить, что борозды создавались по очень строгим правилам и стали следствием вложенного в них огромного труда. Были выдвинуты и проверены некоторые предположения:

- Борозды создавались в новолуния или полнолуния.
- Борозды создавались в летнее или зимнее солнцестояние.
- Борозды создавались в хронологическом порядке с севера на юг или в обратной очередности.

Более вероятным для создания борозд представляется полнолуние, так как восходы и заходы полной Луны лучше подходят для вычислений, а яркий диск полной Луны легко наблюдается в это время. Диск новой Луны практически невидим при восходе и заходе, кроме того, восход и заход новой Луны неприемлем для проведения расчетов. В старые времена шведские крестьяне высчитывали время появления новой Луны, наблюдая за восходом и заходом полной Луны (*Rudbeck*, 1939. P. 650).

Вычисленная последовательность азимутов восходов и заходов полной Луны в зимнее солнцестояние содержит то же самое смещение с севера на юг, что и последовательности борозд. Азимуты зависят от наклона земной оси. Если борозды пробивались каждый 19-й год в течение 3300–2000 гг. до н.э., то обнаруживается прекрасное соответствие между ними и вычисленными азимутами. Эту раннюю датировку борозд поддержал профессор Бо Граслунд, заведующий Отделом археологии г. Уппсалы. Астрономическая интерпретация борозд острова Готланд была опубликована в шведском археологическом журнале “Fornvännen” (*Henriksson*, 1983. S. 21–28).

В 1982 г. инженер Вильгельм Дек сообщил, что для борозд, находящихся в северной части Готланда, доминантными являются еще два ориентира, близкие к восточному и западному направлению. Эти две группы борозд с восточной и западной ориентацией можно объяснить как отражение наблюдения за восходом и заходом полной Луны в тот день, когда она проходит две ярчайшие звезды эклиптики – Антарес в Скорпионе и Спикю в Деве. День, когда полная Луна проходит ту или иную звезду, меняется из-за прецессии земной оси с периодом в 25 800 лет. На основании вычислений, проведенных двумя способами, борозды удастся датировать приблизительно 3300–2000 гг. до н.э.

Единичные борозды не поддаются датировке, но для групп примерно в 10 борозд можно найти комбинацию азимутов, которая хотя бы раз встречается в таблицах расчетов. В подобных случаях можно датировать и конкретные борозды. С помощью компьютерной программы можно сравнить наблюдаемые и вычисленные азимуты, рассчитать норму отклонения (обычно 1,5°) и среднюю величину погрешностей для азимутов. При подсчетах допускалось отклонение ± 1 день. Были проверены три даты для каждого 19-го года. Учтено и то,

что при открытом море горизонт преимущественно низкий и плоский, а также то, что климат был значительно суше, чем теперь.

Наиболее трудной задачей оказалось датировать самую большую группу из 32 борозд, находящуюся у фермы Хугрейфс, область Гаммельгарн. Направление всех 32 борозд можно интерпретировать как наблюдение азимутов точек восхода и захода полной Луны в день прохождения ею Антареса в 3152–2569 гг. до н.э. (рис. 4) (*Henriksson*, 1986. P. 10). Эта серия борозд очень важна, потому что появляется возможность исключить случайные идентификации, а также изучить результат прецессии и смещения между различными 19-летними циклами.

Когда начались наблюдения в 3152 г. до н.э., день весеннего равноденствия совпадал с датой, когда полная Луна проходила вблизи Антареса. По-видимому, это явилось причиной того, что данная серия борозд изготовлялась в то время. День весеннего равноденствия был также необходим, как и день зимнего солнцестояния для вычисления важного дня середины зимы (см. ниже). Спустя примерно 200 лет полная Луна проходила звезду Антарес на один или два дня позже весеннего равноденствия, и наблюдателям приходилось выбирать между наблюдениями во время равноденствия и в момент прохождения полной Луны Антареса. В 2932 г. до н.э. азимут восхода полной Луны в весеннем равноденствии отмечался в последний раз. Начиная с 23 марта 2908 г. до н.э. полная Луна фиксировалась по отношению к Антаресу. Наблюдатели, вероятно, к тому времени знали о 8- и 19-летних циклах Луны (*Henriksson*, 1986. P. 10).

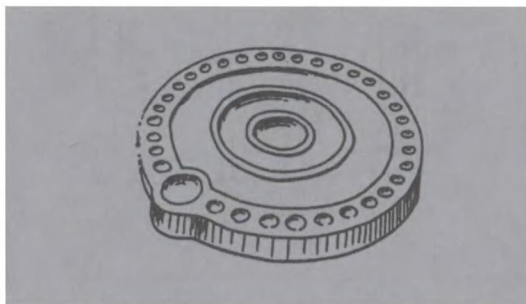
235 лунных циклов равны 19 годам 2 часам и 8 минутам. Расхождение составляет 1 день за 209 лет. Новый цикл, смещенный на 8 или 11 лет, будет более точным. Это смещение можно отразить в длинной серии борозд как неожиданный переход к более северным азимутам.

Автор провел статистический анализ ориентировок 628 борозд на скальных массивах, высчитанных Сореном Ганнхольмом с помощью теодолита, и ориентировок 625 борозд на отдельных валунах, определенных компасом. Проверка на соответствие показала, что с вероятностью в 93,5% оба типа распределения азимутов отражают один и тот же принцип ориентации. И этим единственно значимым принципом было наблюдение за астрономическими объектами (*Gannholm S.*, 1993. S. 12). Распределение 1274 азимутов, преобразованных в топоцентрические склонения, представлено на рис. 5.

Самые древние из датированных на настоящее время борозд сделаны в 3294 г. до н.э. Они указывают азимут восхода или захода полной Луны 27 января, в день, когда она проходила звезду Спика. Тот же день был важен для ориентации коридорных гробниц в провинции Västergötland начиная с 3300 г. до н.э. (*Henriksson*, 1998). 28 января был первым днем периода жертвоприношений, отмечавших середину зимы, что зафиксировано примерно с 500 г. н.э. (*Henriksson*, 1995. S. 337–394). День, маркирующий середину зимы, находится на полпути между зимним солнцестоянием и весенним равноденствием (*Rudbeck*, 1937. P. 71). Этот день считался очень важным, поскольку он связан с самым холодным периодом года. По старым правилам, к этому времени у крестьян должна оставаться примерно половина запасов пищи для людей и скота.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ЭПОХУ ЭНЕОЛИТА И БРОНЗОВОГО ВЕКА ASTRONOMICAL CONCEPTS IN THE AENEOLITH AND BRONZE AGE

ЕВРОПА
EUROPE



The calendaric relationship between the Minoan peak sanctuary on Juktas and the palace at Knossos

Mary Blomberg

Department of Archaeology and Ancient History, Uppsala University, Uppsala

Göran Henriksson

Astronomical Observatory, Uppsala University, Uppsala

Maria Papathanassiou

Department of Mathematics, Athens University, Athens

The peak sanctuary on Juktas is different from the other Minoan peak sanctuaries with respect to the monumentality of the architecture, the richness of the finds and the presence of an altar (the one reported at the peak sanctuary on Gonies is doubtful). Another difference is the survival of a tradition, which associates Juktas with a specific Minoan god, the one later referred to as Zeus. The deep chasm beside the altar was said to be his grave (Fig. 1). Because of the monumentality and the rich finds, a special relationship has been proposed between the sanctuary and the largest Minoan palace, the one at Knossos ca 13 km to the northeast (Karetsou, 1981. P. 145)¹.

¹ We would like to thank Dr. Alexandra Karetsou for permission to make an archaeoastronomical study of the site on Juktas. We used the SOKKIA SET 4C theodolite and the orientation of the co-ordinate system

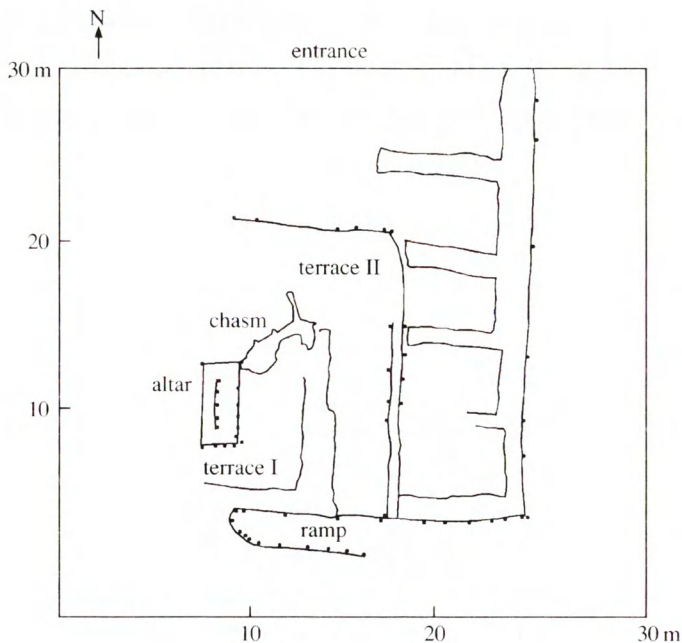


Fig. 1. The Minoan peak sanctuary on Juktas. The dots are our theodolite measurements

Рис. 1. Мinoйское скальное святилище на Юктасе. Точками указаны измерения теодолитом, проведенные автором

The presently accepted explanation for the monumental character of the site and for its precise location on the mountain is the tradition as the burial place of Zeus, who is considered to have been an annually dying god (*Postlethwaite*, 1999). The altar and the chasm are regarded as the religious focus, the chasm being the grave. However, if we are to fully understand the purpose, location and palatial connection of Juktas, we must also take into account the calendaric function, which we propose for the palace as well. This is a function shared also with at least one other peak sanctuary, that on Petsophas, and it implies systematic observations of the celestial bodies from an early date. We have argued elsewhere that one of the reasons why the Minoans established sites on high places was for the sake of such observations (*Henriksson, Blomberg*, 1996; 1997–1998).

The calendar function on Juktas is clear from the orientation of the sanctuary to sunrise at the *autumn* equinox, which additional evidence shows to have been the focus, as at both Knossos and on Petsophas – rather than the spring equinox, although the orientations are almost the same. This, we have argued, was because the Minoan year began in connection with the autumn equinox (*Henriksson, Blomberg*, 1996. P. 113). On the morning of the equinoxes the sun rises opposite the sanctuary on Juktas in a saddle formed by two peaks, and 11 days later it rises where two mountains intersect. There is no corresponding, well-marked position to the north where the sun rises 11 days before

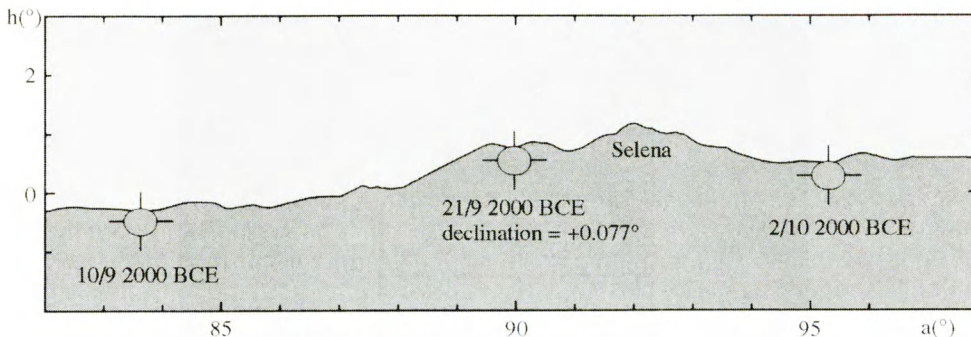


Fig. 2. Sunrise at the autumn equinox 2000 BCE and 11 days before and after, as observed from the altar at the peak sanctuary on the 811 m high Mt. Juktas

Рис. 2. Восход солнца в день осеннего равноденствия в 2000 г. до н.э., а также за 11 дней до и после него, наблюдавшийся с жертвенника скального святилища на горе Юктас, которое находится на высоте 811 м

the autumn equinox (Fig. 2). The 11th day after the autumn equinox has the special value of predicting the phase of the moon at the following autumn equinox, since the phase of the moon will be the same on both days. Knowing the phase of the moon in advance of the new year may well have been ritually important as there are indications that the moon had a prominent place in Minoan religion.

Orienting a structure to one major celestial event behind a clear natural foresight is not so difficult to achieve. However the precise relationship on Juktas to two significant celestial events both of which have clear natural foresights can only be the result of a diligent search for such a place. The same care was taken in the case of the sanctuary on Petsophas where both sunrise at the summer solstice and sunset at the equinoxes were clearly marked by natural foresights (*Henriksson, Blomberg, 1997–1998. P. 150*). On both Juktas and Petsophas the orientations had an important calendaric function.

The relationships of the peak sanctuary on Juktas to sunrise at the autumn equinox and on the 11th day afterwards would have made it easy to regulate by intercalation a lunisolar calendar which began in connection with the autumn equinox, as explained below. The relationships, significantly, are similar to those arranged in the Central Palace Sanctuary of the palace at Knossos which is situated in the West Wing with doors opening to the east. The orientation of the south wall of the Sanctuary is 10.4° south of due east because of a high ridge in that direction and this allowed the sun at the equinoxes to reach deepest into the important cult area. The Sanctuary lies on the site of an earlier “palace” with the same orientation (*Catling, 1973–1974. P. 34; Shaw, 1977. P. 48*). The doorway was constructed so that the rays of the sun at the moment of sunrise on the equinoxes struck a stone bowl built into the floor and cast a reflection in the darkest part of the sanctuary. A shadow was also cast on the southern wall of the sanctuary, touching the upper corner of a large incised double axe. Eleven days after the autumn equinox the rays of the sun reached the bowl for the last time until the next equinox (Figs. 3; 4).

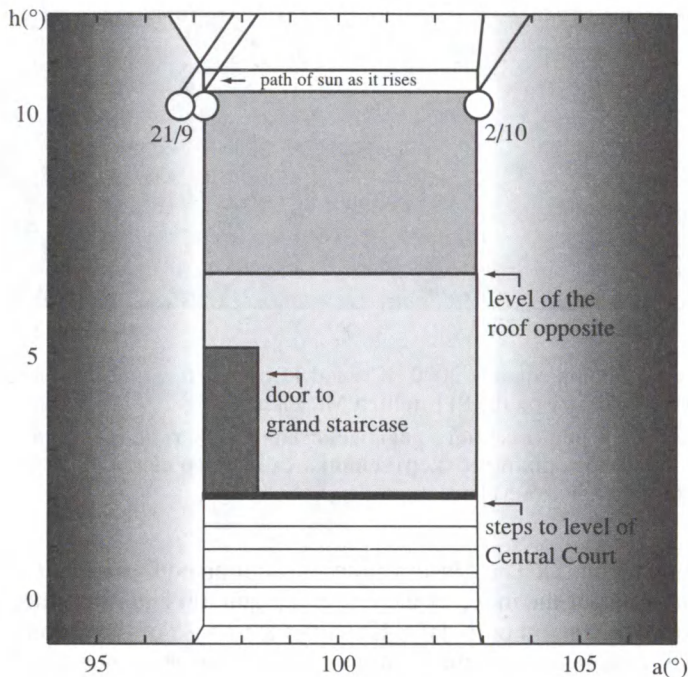


Fig. 3. Scale-correct computer drawing of the position of the sun at sunrise on the day before the autumn equinox (21/9), the autumn equinox (22/9) and 11 days after the equinox (2/10). Positions are for 1943 BCE. The width and height of the door correspond respectively to 4 and 8 Minoan feet

Рис. 3. Масштабированное компьютерное воспроизведение положения солнца на восходе за день до осеннего равноденствия (21.09), в равноденствие (22.09) и одиннадцать дней спустя (02.10) в 1943 г. до н.э. Ширина и высота двери равны соответственно четырем и восьми минойским футам

It is not possible to go into all the archaeological features, which support our reconstruction of what we consider to have been a calendar device in the palace at Knossos; these will be presented in a separate publication. However there is no evidence against the reconstruction and there are several factors which speak for it. The most important points are that the stone bowl had been built into the area generally acknowledged to be the Central Palace Sanctuary and the orientation of the palace 10.4° south of due east is explained by the delay of sunrise due to the high ridge opposite.

The orientation of the ramp on Juktas underscores the calendaric relationship with Knossos. The autumn equinox and the 11th day afterwards are indicated in a very similar manner as in the palace. The ramp is from the early period of the site but seems not to have functioned as the entrance, as that was on the north side. On the morning of the equinoxes a shadow would have been cast by the southeast edge of the upper terrace wall, meeting a niche in the western wall of the ramp. Eleven days after the autumn equi-

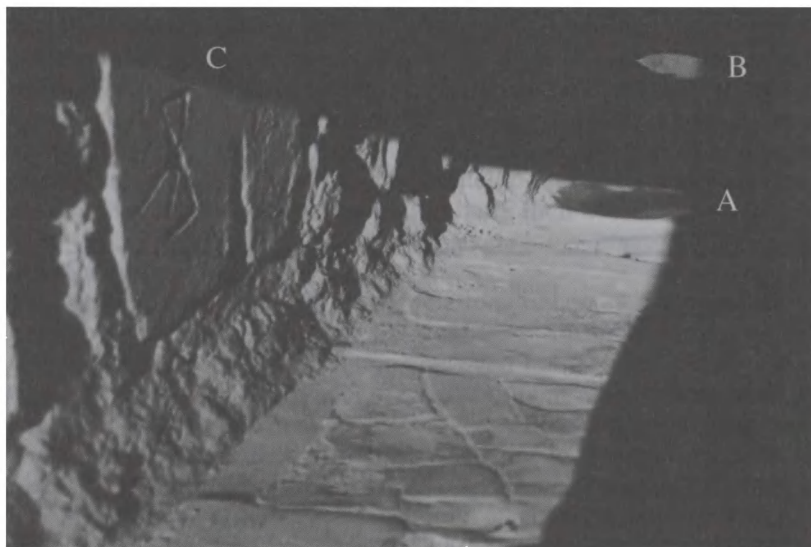


Fig. 4. The first rays of the sun on the equinox strike a shallow bowl (A) built into the floor of the darkest part of the Central Palace Sanctuary at Knossos. A reflection (B) is cast on the western wall and the shadow on the southern wall touches the tip of the incised double axe (C)

Рис. 4. Первые лучи солнца в равноденствие попадают в мелкую чашу (А), сделанную в полу в самой темной части святилища в центральном дворце в Кноссе. Отражение (В) попадает на западную стену, а тень на южной стене касается кончика двойного топора (С)

nox, sunrise occurs in line with the southern wall and the ramp is completely illuminated for the last time until the next equinox (Fig. 5).

Shadows and reflections, as at Juktas and Knossos, show the appearance of the sun instantaneously and in a clear and dramatic fashion. This is not the case for spectators watching for the sun at a considerable distance from where it will appear. In Mesopotamia in the same period, shadows at sunrise were used to identify specific days of the calendar. It is a simple and exact method (*Brack-Bernsen, Hunger, 1999. P. 281–284*). Another reason for using shadows and reflections was the danger to eyesight of looking directly at the sun, a danger known to ancient astronomers.

The 11-day difference in the length of the solar and lunar years was well known in contemporary Mesopotamia and Egypt and it can be used in rules-of-thumb for knowing when to intercalate months (*Parker, 1974. P. 52*). Such a rule of thumb can be assumed for Petsophas where there is an orientation to the heliacal rising of Arcturus which occurred one moon month before the autumn equinox: when the new crescent moon was observed in the 11-day period following the heliacal rising of Arcturus, it was time to intercalate a month. The use of heliacal risings of stars as aids in intercalating calendars is well-known from an early date in both Mesopotamia and Egypt (*Hunger, Pingree, 1999. P. 75; Parker, 1974. P. 52*). In a similar manner, the appearance at Juktas and

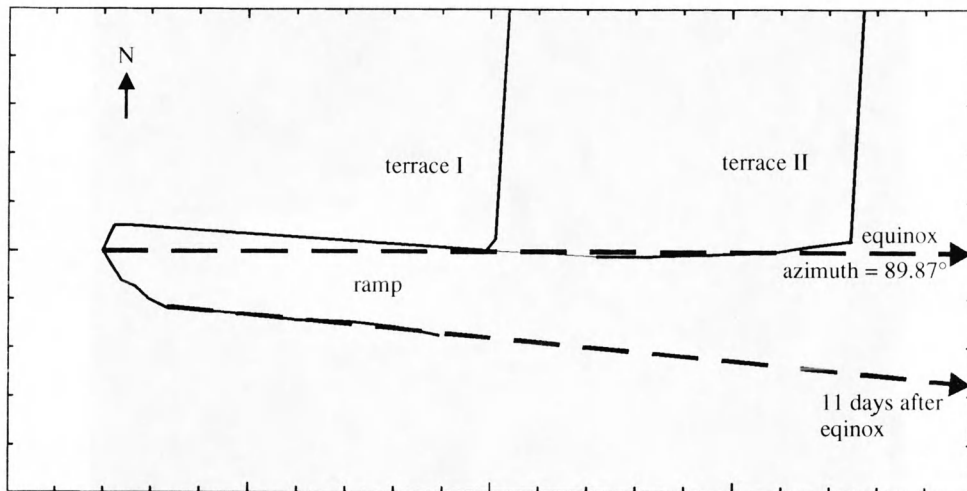


Fig. 5. The ramp along the southern border of the peak sanctuary on Juktas. The dotted lines are to the sun at sunrise on the autumn equinox and 11 days afterwards

Рис. 5. Скат вдоль южного края горного святилища на Юктасе. Пунктирные линии направлены на восход солнца в день осеннего равноденствия и одиннадцать дней спустя

Knossos of the new moon in the 11-day interval following the autumn signaled the time for intercalation.

The observation of the two sunrises behind their natural foresights on Juktas is possible from a fairly large area at the northern part of the mountain due to the distance of ca 35 km to the foresights in the east. The presence of the chasm adjacent to the highest point within the area would naturally have indicated it as the place for the altar and the observations.

The similar methods for indicating the autumn equinox and the 11th day following it at both Knossos and Juktas support the proposal of a deliberate, calendaric connection between the two places. They also call to mind another tradition which not only connects Zeus with the mountain but also with both the Minoan king at Knossos and the eight-year lunisolar calendar (*Plato*, 1926. P. 624, B; *Homer*, 1919. P. 178–180). According to this tradition King Minos of Knossos met with Zeus every ninth year, i.e., at the end of an eight-year cycle, the shortest period of solar years in which there is an even number of lunar months. According to Plato, Minos was guided in making laws by Zeus through an oracle which was situated within walking distance of Knossos at a place where there was a temple and a cave dedicated to the god. The 13 km to Juktas from Knossos would not have been an unusual distance to go by foot in ancient times. We have interpreted this tradition as referring to the calendar-keeping responsibility of the Minoan king and also to a eight-year term of kingship which began anew every ninth year, perhaps depending on the outcome of the meeting with Zeus (*Blomberg, Henriksson*, 1996).

In the First Palace period (ca 2000–1600 BCE), Juktas was an unpretentious place, like the other peak sanctuaries (*Karetsou*, 1981. P. 145). In our opinion it also was used for astronomical observations. The architectural aggrandizement of the site at the same time that the palace underwent a similar transformation, at the beginning of the Second Palace period (ca 1600–1450 BCE), suggests that Juktas was appropriated by the rulers at Knossos who appreciated both the religious and the practical value of astronomical knowledge for legitimizing their claim to power. The dedication to Zeus and designation of the chasm as both his grave and oracle may have occurred at this time.

The most important reason for being able to maintain an accurate lunisolar calendar was the religious one of knowing the right times for the celebrations to the gods. The fundamental basis for good relations between humans and the divine world was the honoring of the gods in the proper ways. Paramount among these were the annually recurring monthly and seasonal festivals to the deities. It was therefore essential that the calendar be correct, with the months occurring in their proper seasons. By the beginning of the Middle Minoan Period a correct lunisolar calendar could have been maintained by applying simple rules of thumb, as shown by the evidence from three Minoan sites. Thus celebrations to the gods at the proper times were assured as long as the rules were followed. The responsibility for this surely rested as a religious duty with a person of high status, who was then accountable in the event of signs of divine displeasure. The tradition of the meeting between Minos and Zeus in which the eight-year cycle is referred to indicates that the responsibility for the regulation of the calendar belonged to the king at Knossos.

Observations for the sake of the calendar both at Knossos and on Juktas may have centered on ritual observation of the autumn equinox and the new year, which probably began on the evening of the appearance of the new crescent moon following the autumn equinox. The beginning of a new eight-year cycle may have been celebrated by the king's visit to the sanctuary on Juktas to account for himself to Zeus through the oracle. At that time, depending on the outcome of the encounter, the god through his oracle may have confirmed the king in his rule for another eight-year period, or had it taken from him. An ancient tradition of similar type survived into the historical period at Sparta, the area of Greece which had been in close contact with Minoan Crete from a very early period.

We think it likely that the astronomical observations on Juktas were conducted by priests, who were also responsible for the instruction of future priests for the same task. The amount of learning material found at the site for this purpose, in contrast to that found at other sites, is too small for larger groups (*Blomberg P.*, this volume). We can therefore distinguish a further difference between the sanctuary on Juktas and the other peaks. Instruction in astronomical knowledge on Juktas was likely to have exclusively for the religious purpose of keeping a ritual calendar and not, as at other sites, also for secular purposes such as navigation (*Blomberg, Henriksson*, 1999).

Blomberg M., Henriksson G., 1996. "Minos Enneoros": Archaeoastronomical light on the priestly role of the king in Crete // Religion and Power in the ancient Greek world: Proceedings of the Uppsala symposium, 1993 / Eds. P. Hellström, B. Alroth. Uppsala: Uppsala University. P. 27–39.

- Blomberg M., Henriksson G.*, 1999. Evidence for the Minoan origins of stellar navigation in the Aegean // Actes de la V^{ème} Conférence Annuelle de la SEAC. Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Départements d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie–Musée Maritime Central. P. 69–81.
- Blomberg P.E.*, 1999. An astronomical interpretation of finds from Minoan Crete // Astronomy and cultural diversity: Proceedings of the Oxford VI and SEAC '99 International conference on archaeoastronomy / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos. P. 311–318.
- Brack-Bernsen L., Hunger H.*, 1999. The Babylonian zodiac: speculations on its invention and significance // Centaurus. N 41. P. 280–292.
- Catling H.W.*, 1973–1974. Archaeology in Greece, 1973–1974 // Archaeological Reports. P. 34–37.
- Henriksson G., Blomberg M.*, 1996. Evidence for Minoan astronomical observations from the peak sanctuaries on Petsophas and Traostalos // Opuscula Atheniensi. N 21. P. 99–114.
- Henriksson G., Blomberg M.*, 1997–1998. Petsophas and the summer solstice // Opuscula Atheniensi. N 22/23. P. 147–151.
- Homer.*, 1919. *Odyssey* / Ed. G.P. Goold. London: William Heinemann. Vol. I/II. 920 p. (The Loeb classical library).
- Hunger H., Pingree D.*, 1999. Astral sciences in Mesopotamia. Leiden: Brill. 303 p.
- Karetsou A.*, 1981. The peak sanctuary of Mt. Juktas // Sanctuaries and cults in the Aegean Bronze Age / Eds. R. Hägg, N. Marinatos. Stockholm: Swedish Institute in Athens. P. 137–153.
- Parker R.A.*, 1974. Ancient Egyptian astronomy // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Ser. A. Vol. 276. P. 51–65.
- Plato.*, 1926. *Laws* / Eds. T.E. Page et al. London: William Heinemann. Vol. I/II. 1082 p. (The Loeb classical library).
- Postlethwaite W.*, 1999. The death of Zeus Kretagenes // Kernos. N 12. P. 85–98.
- Shaw J.W.*, 1977. The orientation of the Minoan palaces // Antichità cretesi: studi in onore di Doro Levi. Catania. N 1. P. 47–59.

Календарная связь между минойским скальным святилищем на Юктасе и Кносским дворцом

Мэри Бломберг

Кафедра археологии и древней истории, Уппсальский университет, Уппсала

Горан Хенрикссон

Астрономическая обсерватория, Уппсальский университет, Уппсала

Мария Папатаманассу

Кафедра математики, Афинский университет, Афины

Скальное святилище на Юктасе выделяется среди минойских скальных святилищ монументальностью архитектуры, наличием алтаря и богатством сделанных там находок (сообщение о существовании алтаря в скальном святилище в Гониес вызывает большие сомнения). Отличает этот памятник от других и то, что сохранилась традиция, связывающая Юктас с особым минойским

богом, которая впоследствии была связана с Зевсом. Глубокая расселина возле алтаря считалась его могилой (рис. 1). Монументальность святилища и богатство находок наводят на мысль о его особой связи с самым большим из минойских дворцов – Кносским, который находится примерно в 13 км к северо-востоку от Юктаса (*Karetsou*, 1981. P. 145)¹.

В настоящее время величественность постройки и ее точную локализацию на горе принято объяснять именно тем, что она считается местом захоронения Зевса, который, как полагают, был ежегодно умирающим божеством (*Postlethwaite*, 1999). Алтарь и расселина рассматриваются в религиозном плане, последняя воспринимается как могила. Чтобы в полной мере понять назначение и местоположение Юктаса, его отношение к дворцу, мы должны принять во внимание календарную функцию, которую, по нашему мнению, имели как сам дворец, так и, по крайней мере, еще одно скальное святилище на Петсофасе. Эта функция заключалась в проведении с древних времен систематических наблюдений за небесными телами. Предположение о том, что минойцы строили святилища в возвышенных местах именно с этой целью, уже аргументировалось (*Henriksson, Blomberg*, 1996; 1997–1998).

Календарная роль Юктаса становится очевидной из следующего: святилище сориентировано на точку восхода солнца, причем в осеннее, а не в весеннее равноденствие, хотя ориентация практически та же самая (дополнительные материалы показывают, что это верно для Кносса и Петсофаса). Как мы уже установили, это обусловлено тем, что начало минойского года было связано с осенним равноденствием (*Henriksson, Blomberg*, 1996. P. 113). Утром в дни равноденствий солнце встает напротив святилища на Юктасе в образуемой двумя вершинами седловине, а через 11 дней – в точке, где сходятся две горы. Соответствующего хорошо заметного ориентира с северной стороны, где солнце восходит за 11 дней до осеннего равноденствия, нет (рис. 2). 11-й день после осеннего равноденствия имеет особое значение для предсказания фазы луны в день следующего осеннего равноденствия, так как лунная фаза будет одинаковой для обеих дат. Заранее знать фазу луны в новом году было крайне важно с ритуальной точки зрения, поскольку имеются доказательства, что луна играла особую роль в минойской религии.

Не так сложно добиться ориентировки строения на одно значительное небесное явление по четкому природному визиру. Однако точная привязка на Юктасе к двум значительным небесным явлениям, для каждого из которых имелись четкие природные ориентиры для наблюдения, можно объяснить только тем, что место для таких наблюдений тщательно подыскивалось. Аналогично устроено святилище на Петсофасе, где и восход солнца в летнее солнцестояние, и закат в равноденствия были отмечены четкими природными ориентирами (*Henriksson, Blomberg*, 1997–1998. P. 150).

Связь скального святилища Юктаса с восходом солнца в осеннее равноденствие и на 11-й день после него впоследствии облегчала интеркаляционные по-

¹ Благодарим д-ра Александра Карету за разрешение провести археоастрономическое исследование местности на Юктасе. Мы воспользовались теодолитом SOKKIA SET 4C, а ориентация системы координат была получена из наблюдений за Солнцем с точностью до 0,01°.

правки лунно-солнечного календаря, начало которого связано с осенним равноденствием. Подобная связь прослеживается в центральном зале святилища Кносского дворца, расположенного в западном крыле. Здесь двери также смотрели на восток. Южная стена святилища из-за высокого кряжа в этом направлении была ориентирована на $10,4^\circ$ южнее истинного направления на восток, и во время равноденствий это позволяло солнечному свету проникать в самую глубь значимого культового пространства. Святилище находится в пределах более древнего “дворца” с той же ориентацией (*Catling*, 1973–1974. Р. 34; *Shaw*, 1977. Р. 48). Дверной проем располагался так, что в момент равноденственного восхода солнечный свет падал на специальное чашевидное углубление в полу и давал отражение на самую темную часть святилища. На южную стену святилища также падала тень, которая касалась верхнего угла большого двойного топора, высеченного на стене. Через 11 дней после осеннего равноденствия солнечные лучи достигали углубления в последний раз – до следующего равноденствия (рис. 3; 4).

Ориентация ската на Юктасе подчеркивает календарную связь святилища с Кносом: осеннее равноденствие и 11-й день после него отмечены весьма сходным образом и во дворце. Скат сооружен в ранний период, но, кажется, никогда не служил входом, так как таковой находился с северной стороны. Утром в равноденствие тень от юго-восточного края стены верхней террасы касалась углубления в западной стене ската. Через 11 дней после осеннего равноденствия точка восхода солнца оказывалась на одной линии с южной стеной, и скат освещался полностью в последний раз до следующего равноденствия (рис. 5).

Тени и отражения как на Юктасе, так и в Кносе мгновенно, ясным и эффектным образом возвещают о появлении солнца, в отличие от ситуации, когда наблюдатели следят за его восходом, находясь на значительном расстоянии от точки, где оно должно появиться. В ту же эпоху и в Месопотамии тени на восходе использовали для отождествления определенных дней календаря. Это простой и точный метод (*Brack-Bernsen, Hunger*, 1999. Р. 281–284). Тени и отражения использовались и по другой причине: прямое наблюдение солнца опасно для зрения – факт, известный древним астрономам.

Разница в 11 дней между солнечным и лунным годом была хорошо известна астрономам Месопотамии и Египта той эпохи и могла быть использована при приблизительном определении времени интеркаляции месяца (календарных поправок) (*Parker*, 1974. Р. 52). Можно предположить, что и в Петсофасе, где выделено направление на гелиакический восход Арктура, происходившего за один лунный месяц до осеннего равноденствия, пользовались подобным методом: когда новый лунный серп наблюдался через 11 дней после гелиакического восхода Арктура, наступал момент интеркаляции месяца. Как в Месопотамии, так и в Египте достаточно рано в качестве вспомогательного средства для определения времени интеркаляций стали использовать гелиакические восходы звезд (*Hunger, Pingree*, 1999. Р. 75; *Parker*, 1974. Р. 52). Точно так же на Юктасе и в Кносе появление новой луны через 11 дней после осеннего равноденствия означало наступление момента интеркаляции.

Подобные методы определения наступления осеннего равноденствия и 11-го дня после него в Кноссе и на Юктасе говорят в пользу гипотезы о преднамеренной календарной связи между ними. Можно вспомнить и традицию, связывающую Зевса не только с данной горой, но и с царем Миносом в Кноссе и с 8-летним лунно-солнечным календарным циклом (*Plato*, 1926. Р. 624, В; *Homer*, 1919. Р. 178–180). Согласно ей Минос встречался с Зевсом каждый девятый год, то есть по окончании 8-летнего цикла – кратчайшего периода солнечных лет, насчитывающего четное число лунных месяцев. Согласно Платону, Зевс помогал царю устанавливать законы посредством оракула, находившегося в пределах пешего перехода от Кносса, – на месте, где имелись посвященные этому богу храм и пещера. Расстояние в 13 км между Кноссом и Юктасом не являлось в древности необычным и без особого труда преодолевалось пешком. Вероятно, связь Миноса с Зевсом восходит к обязанностям минойского царя заботиться о ведении и сохранении календаря, а также к 8-летнему периоду царствования, которое возобновлялось каждый 9-й год и, как считалось, зависело от результатов встречи с Зевсом (*Blomberg, Henriksson*, 1996).

В первый дворцовый период (около 2000–1600 гг. до н.э.) Юктас, как и другие скальные святилища, не был особым местом (*Karetsou*, 1981. Р. 145). Возможно, святилище использовалось также для астрономических наблюдений. Архитектурное расширение застройки в начале второго дворцового периода (1600–1450 гг. до н.э.), когда похожие изменения были внесены в архитектуру дворца, наводит на мысль, что Юктас стал использоваться кносскими правителями, понимавшими как религиозную, так и практическую ценность астрономических знаний, для подтверждения своих притязаний на власть. Посвящение святилища Зевсу и объявление расщелины его могилой и оракулом могло произойти в то же время.

Наиболее важной причиной поддержания точного лунно-солнечного календаря были мотивы религиозного плана: нужно было верно определять время празднеств в честь богов. Краеугольным камнем добрых отношений между людьми и божественным миром было надлежащее воздаяние почестей богам. Первостепенную роль тут играли ежегодно повторяющиеся месячные и сезонные праздники, посвященные тем или иным божествам. Следовательно, крайне важен был правильный календарь, в котором бы месяцы соответствовали временам года. Как показывает материал трех минойских памятников, к началу среднеминойского периода были выработаны простые эмпирические правила поддержания правильного лунно-солнечного календаря. И пока правила соблюдались, была гарантия, что церемонии в честь богов происходят в должное время. А ответственность за их соблюдение лежала в качестве религиозной обязанности на лице, обладавшем высоким статусом и несшем ответственность при появлении у божества признаков недовольства. Традиция, говорящая о встречах Миноса с Зевсом, упоминает и 8-летний цикл, чтобы указать, что ответственность за регулирование календаря принадлежит кносскому царю.

Центральным моментом календарных наблюдений как в Кноссе, так и на Юктасе могло быть ритуальное наблюдение осеннего равноденствия и наступле-

ния нового года, который начинался, по видимости, в вечер появления нового растущего полумесяца следом за осенним равноденствием. Начало нового 8-летнего цикла могло отмечаться царским визитом в святилище на Юктасе, где он отчитывался перед Зевсом через оракула. Тогда же, в зависимости от результатов встречи, бог посредством своего оракула мог утвердить царя на правление в течение еще одного 8-летнего периода или отказать ему в этом праве. Древняя традиция похожего типа сохранялась и в определенный исторический период в Спарте – области Греции, имевшей с очень ранних времен тесные контакты с минойским Критом.



An attempt to reconstruct the Minoan star map

Peter Blomberg

Uppsala University, Uppsala

Background

For the last few years a group from Uppsala University has searched for indications of Minoan knowledge and use of astronomy. Several reports have been given earlier. The evaluations are made both by fieldwork and by the study of finds and ancient texts.

One aim of these investigations is to try to understand the finds from the peak sanctuaries Petsophas (*Rutkowski, 1991*) and Traostalos, both from ca 2000 BC, and see if they contradict or support the interpretation of those sites as having been used for observing the movements of the heavenly bodies. The first results of this study were presented at the last SEAC meeting held at La Laguna in 1999 (*Blomberg P., 2000*). Especially interesting for this evaluation is that some texts in early Greek literature (700–200 BC) seem to retell old, orally transferred, information on the heavenly bodies and their positions relative to each other and to the celestial circles. Two independent recent studies have shown that these positions indicate that parts of the information written down during the Greek Classical and Hellenistic periods date back to Minoan times, about 2000 BC (*Henriksson, Blomberg, 1999; Zhitormirsky, 1999*).

Here is presented a hypothetical reconstruction based on finds and texts of the Minoan star map. The hypothesis is that the Minoans sailed over the open sea for trading, this is known from artifacts found on Crete, and that they used the stars for finding the direction during the dark hours (*Blomberg, Henriksson, 1999*). In order to more easily remember the movements of the stars, they constructed figures of them, constellations, and they named these after animals and other well-known phenomena, exactly as we do today.

The study of the figurines

Earlier, I have shown that the figurines found on the two peak sanctuaries Petsophas and Traostalos, both on eastern Crete and dating to about 2000 BC, can be understood to show constellations and parts thereof (*Blomberg P., 1999*). Almost all of these figurines (about 99%) have their counterparts in the description of the heavenly bodies and how

they move in the sky given by Aratos, ca 275 BC (Kidd, 1997). The figurines can have been used in teaching and studying how the constellations moved over the sky during the night and can at the same time have had some religious meaning. Both these places lie close to major Minoan sites that had harbours with traffic to Egypt, the Greek mainland as well as the islands in the Aegean.

How Aratos' text is used in the evaluation

The conclusion of analyses of Aratos' text is that he partly renders an oral tradition referring to older star positions. It seems logical that when the positions could be preserved in an oral tradition for some 1700 years, the meaning of names could also have been kept. I have therefore used these names as indications of the earlier Greek names and also for the iconography for stars and constellation during the Minoan time.

Names or descriptions of constellations in Aratos' "Phaenomena" are therefore studied and also his way of identifying a part of a constellation or a star. When describing a specific star he used the same method as the Egyptians did around 2000 BC and also Europeans up to the renaissance, i.e. he referred to a star after its position in the constellation e.g. "the Arm of Orion" etc.

Aratos gave 18 groups of stars in the position where they were found during the Minoan time according to the G. Henriksson and M. Blomberg (1999) study (Table 1).

As the positions with the G. Henriksson and M. Blomberg method can only be analysed for stars and constellations close to any of the three circles, there are areas

Table 1. Constellations in Aratos with a position from around 2000 BC

Modern name, Aratos' name and line in Phaenomena					
Close to Cancer:		Close to the Equator		Close to Capricorn	
Gemini Δίδυμοι	147	Aries Κριός	225	Capricorn Αιγοκέρωσ	286
Perseus Περσεύς	249	Crater Κρητήρ	448	Puppis Part of Αργώ,	342
Andromeda Ανδρομέδη	198	Corvus Κόραξ	449	Centaurus Κένταυρος,	431
Cygnos Ίορνις	275	Libra Χηλαί	89	Scorpio Σκορπίοσ	85
Ophiuchus Οφιούχοσ.	76	Pisces Ιχθύσ,	240	Sagittarius Τοξευτήσ	306
		Σφόνδεσμοσ	245		
Serpens Ίοφιοσ	82			Lupus Θηρίον	442
Leo Λέων	148				

Table 2. Constellations with very clear counterparts amongst the figurines

Constellation	Symbol	Example	Aratos' line
Cassiopeia	<i>Female sitting</i>	HM 3426	189
Cetus	<i>Animal, hind part in loop</i>	AM AE 1846	354
Aquila	<i>Bird with folded wings</i>	BM 1907/1-19/36	315
Cygnos	<i>Bird with outspread wings</i>	HM 3463	487

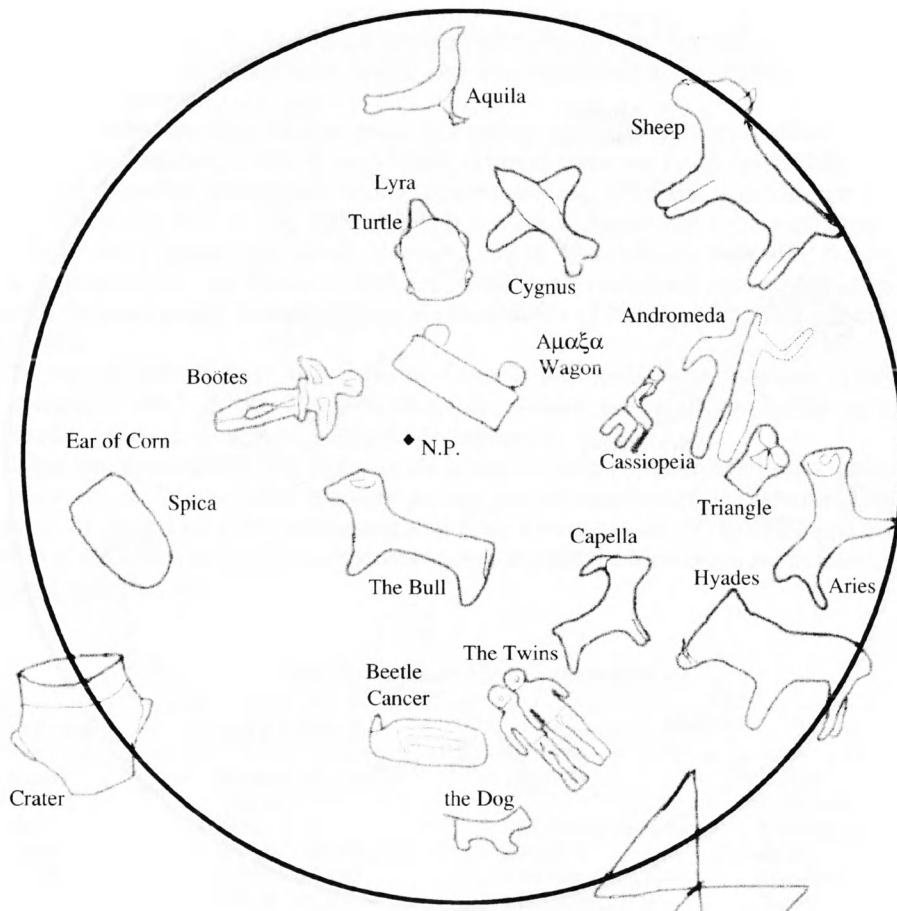


Fig. 1. The northern hemisphere
Рис. 1. Небо северного полушария

where the tradition cannot be evaluated by that method. If we, however, study the figurines from these peaks, we find some very clear indications that constellations mentioned by Aratos have corresponding icons from Petsophas and Traostalos. It is also interesting to compare the figurine AM AE 1846 with later star maps showing the constellation Cetus, see e.g. Mair's map (1955. P. 444–447). Rutkowski (1991) shows all types of figurines from Petsophas including all figurines referred to as examples in this paper (Table 2).

From the figurine material we also know the Bull. These figurines always show a complete bull. This may indicate that the Minoans had a constellation Bull or Ox as we have, but saw the constellation as a whole bull, as the Egyptians drew the Big Dipper during the same period (*Neugebauer, Parker, 1969. P. 183*) and not just as the forepart, as we do. There are also indications in the early Greek texts that our constellation Taurus

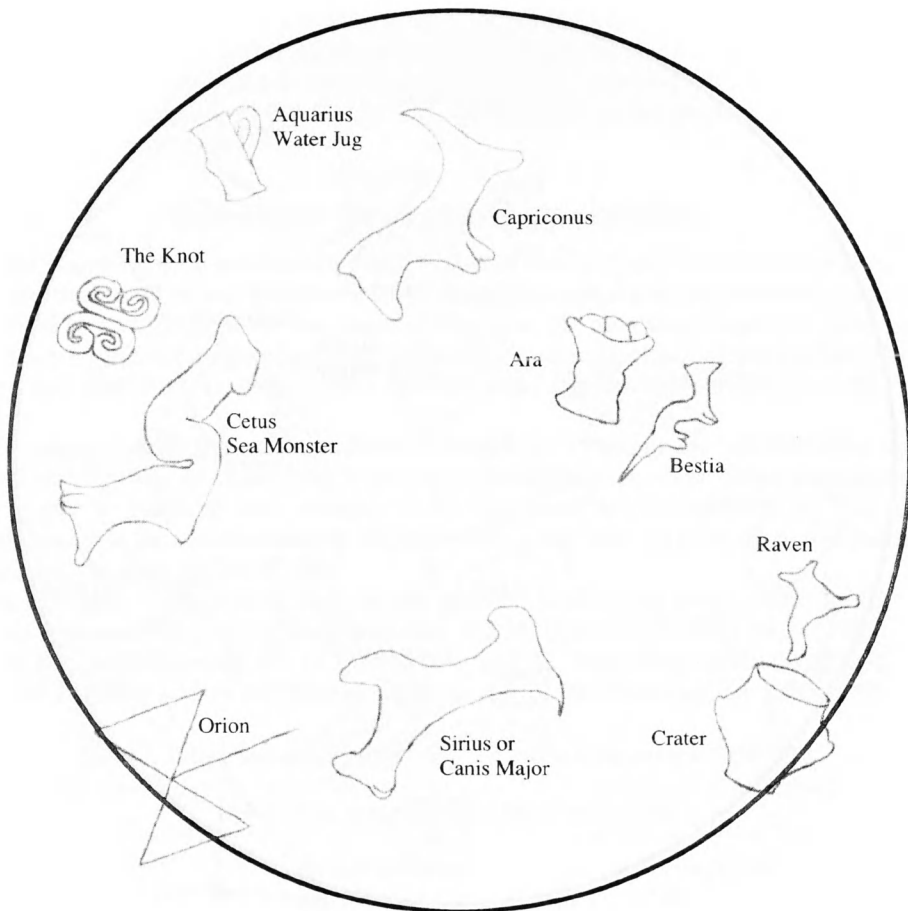


Fig. 2. The southern hemisphere

Рис. 2. Небо южного полушария

was not used. The Hyades were the part of that constellation which the early Greeks (*Homer*, II. 18. P. 486; *Hesiodos*. P. 614. Fig. 291) mention. If we assume that the constellation Bull was seen close to the polar star, where we see Ursa Major it would fit with the constellations Boötes, which means a man who works with oxen, and also the Wagon, the early name for Ursa Minor (ἄμμοξα, *Homer*, II. 18. P. 487; *Aratos* 27). Boötes would then have led the Ox pulling the Wagon. No wagon was found on the peaks but in Paleokastro, ca 500 m from Petsophas, a wagon from the same time was found (*Bakker et al.*, 1999). Hyades seems to have been pictured as a Pig or Sow (*Kidd*, 1997. P. 246)

There are also constellations that can be identified amongst the figurines according to earlier names. Lyra which, by *Aratos* (268) also is called Tortoise. The early lyres were made from tortoise's shells and Tortoise seems a logical early name and symbol.

Cancer has by Allen (1963. P. 109) been identified with the Greek Καράβος, i.e. Beetle. Spica in Virgo is identified amongst the finds as an Ear of Corn (*Aratos* 97), e.g. figurine HM 4839, this very bright star was important as its appearance indicated the time for harvest.

A constellation used in our time and being a tradition from Hellenistic Greek astronomy is Pegasus, or the Sacred Horse. Horses were not used by the Minoans and we should therefore not expect such a symbol around 2000 BC. Looking on cultures around Crete we find a very logical symbol used in Egypt for a constellation in the vicinity of our Pegasus, the Sheep (*Locher*, 1993). The sheep is also used further east for a constellation. The Sheep would very well have contained some other stars than today's Pegasus which would explain Zhitomirsky's (1999. P. 492, 494) comment on the Horse.

A very important symbol in Minoan Crete is the double axe. Wiesner (1968) and Schavernoeh (1983. S. 40, 42) understand the double axe as the constellation Orion, formed by Orion α , β , γ , δ , ϵ , ζ , κ and Monocerus γ .

This interpretation of the figurines as constellations combined with the analysis of the tradition in *Aratos* make possible an attempt to reconstruct the Minoan star map (Figs. 1; 2). Based on the figurine material from Petsophas and Traostalos and texts by Homeros, Hesiodos and *Aratos*, I therefore propose that the Minoans used at least the following constellations:

Table 3. Proposed Minoan constellations

Old name et	Greek name, Ref.	Example	Remark
Boötes	Βούτης, Hes. Astr. 3	HM 3405	Boötes
Wagon	Ἄμαξα		Ursa minor
Ox	Βουξ	BM 1907/1-19/30	Ursa Major
Spica	Στάχυς = Ear of corn	HM 4839	Virgo
Twins	Δίδυμοι Ar. 147	Two men HM 4862	Gemini
Goat	Αἴξ, Ar. 157,158	FM GR 172/1907	Capella
Hyades	Ἰάδες II 18:486	FM GR 167/1907	Taurus, Hyades
She who sits	Ἡ τον θρόνου	HM 3426	Cassiopeia
Andromeda?	Ανδρομέδη Ar. 198	HM 3443	Half body Ar. 705f
Sheep	?	FM GR 171/1907	Pegasus
Ram	Κριός Ar. 225	FM GR 171/1907	Aries
Knot	Σύνδεσμος Ar. 245	HM 4834	Pisces tails
Tortoise	Χέλυς Ar. 268	FM GR 173/1907	Lyra
Bird	ὄρνις Ar. 275	HM 3463	Cygnos
Water jug	Ἵδροχόος 283	HM 4837	Aquarius
Agrimi	Αἰγοκέρωσ Ar. 286	BM 1907/1-19/34	Capricorn
Eagle	Ἄητος Ar. 315	M 1907/1-19/36	Aquila
Axe	Ὠρίων. Ar. 323	A double axis	Orion
Dog	Κύων Ar. 327	BM 1907/1-19/57	Sirius
Sea Monster	Κήτος, Ar. 354	AM AE 1846	Cetus
Altar	Θυστήριον Ar. 403	HM 4883 ²	Ara
Beast	Θηρίον Ar. 442	AM AE 1022 ³	Therium, Bestia
Crater	Κρητήρ Ar. 448	AM AE 1023	Crater
Raven	Κόραξ Ar. 449	BM 1907/1-19/36	Corvus

Several of the constellations in Aratos not represented on these peak sanctuaries have names connected to Greek myths that seem to have their roots not in Minoan time but in Mycenaean times i.e. later than these figurines (*Dowden*, 1992. P. 60–65; *Nilsson*, 1972. P. 32–34). The search for further evidence for remaining possible constellations and their symbols will continue. There are some suggestions in the literature, e.g. that our constellation Corona Borealis, by Aratos called the Crown in commemoration of Ariadne, daughter of King Minos which, according to Schavernoeh (1983), should have the so-called *horns of consecration* as symbol.

Conclusion

This means that the majority of our constellations of today were identified and named on Crete at least by the Middle Minoan period c. 2000 BC, as has been suggested earlier in the literature but then based on other methods (e.g. *Ovenden*, 1983). It also means that eastern influence seems to be limited, whereas there are indications that an exchange of ideas existed with the Egyptians. I would also like to underline that this interpretation of the figurines does not contradict the idea that the heavenly bodies were sacred and that these symbols had some religious significance.

- Allen R.H.*, 1963. *Star names, their lore and meaning*. New York: Dover, 1899. i-xiv, 563 p. Reprinted.
- Aratos*. See: [Kidd and Mair].
- Bakker J.A., Kruk J., Lanting A.E., Milisavskas S.*, 1999. The earliest evidence of wheeled vehicles in Europe and the Near East // *Antiquity*. N 73. P. 778–790.
- Blomberg M., Henriksson G.*, 1999. Evidence for the Minoan origins of stellar navigation in the Aegean // *Actes de la V^{ème} Conférence Annuelle de la SEAC*. Gdansk, 1997 / Eds. Ziólkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Départements d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie–Musée Maritime Central. P. 69–81.
- Blomberg P.E.*, 1999. An astronomical interpretation of finds from Minoan Crete // *Astronomy and cultural diversity: Proceedings of the Oxford VI and SEAC' 99 International conference on archaeoastronomy* / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos. P. 311–318.
- Dowden K.*, 1992. *The uses of Greek mythology*. London: Routledge. i-xi, 204 p.
- Henriksson G., Blomberg M.*, 1999. New arguments for the Minoan origin of the stellar positions in Aratos' *Phaenomena* // *Astronomy and cultural diversity: Proceedings of the Oxford VI and SEAC' 99, International conference on archaeoastronomy* / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos. P. 303–311.
- Hesiodos*: Hesiod, the Homeric hymns and Homeric, 1977 / Transl. by H.G. Evelyn-White. London, 1914. London: Loeb, Reprinted. i-xlvi, 657 p.
- Kidd D.*, 1997. *Aratos Phaenomena* Cambridge. i-xxiii, 590 p. (Cambridge classical texts and commentaries; N 34).
- Locher K.*, 1993. New arguments for the celestial location of the decanal belt and for the origins of the 'S3h-hieroglyph // *Sesto congresso internazionale di egittologia: Atti*. Vol. 2. P. 279–284.
- Mair G.R.*, 1955. *Aratos Phaenomena*. London. P. 206–299. (The Loeb classical library; N 129).
- Neugebauer O., Parker R.*, 1969. *Egyptian astronomical texts*. Vol. III. London: Lund Humphreus.
- Nilsson M.P., son.*, 1972. *The Mycenaean origin of Greek mythology*. Berkeley, 1932. 2nd ed. Berkeley. i-xv, 258 p. (Sather classical lectures; 8).
- Ovenden M.W.*, 1983. The origin of the constellations // *Philosophical Journal. Transactions of the Royal Philosophical Society of Glasgow*. N 3. P. 1–18.
- Rutkowski B.*, 1991. *Petsophas: A Cretan peak sanctuary*. Warsaw: Perl. 135 p. (Studies and monographs in Mediterranean archaeology and civilization. Ser. I; Vol. 1).

- Schavernoch H.*, 1983. Die Krone der Ariadne // Antike Welt. N 14, 3. S. 36–52.
Wiesner J., 1968. Griechische Sterner der Frühzeit // Raggi. Bd. 8, N 2. S. 29–43.
Zhitomirsky S., 1999. Aratos' "Phaenomena": Dating and analysing its primary source // Astronomical and Astrophysical Transactions. N 17. P. 483–500.

Abbreviations:

AM	Ashmolean Museum, Oxford	Hes.	Hesiodos
Astr	The astronomy	HM	Heraklion Museum
BM	British Museum	Il	Homeros, The Iliad
FM	Fitzwilliam Museum Cambridge	Od.	Homeros, The Odyssey

Попытка реконструкции минойской карты звездного неба

Петер Бломберг

Уппсальский университет, Уппсала

Введение

В течение последних лет группа сотрудников Уппсальского университета занималась поисками материала, который мог бы пролить свет на знание астрономии и ее использование минойцами.

Главной целью этой работы была попытка дать объяснение находкам, сделанным в горных святилищах Петсофас (*Rutkowski*, 1991) и Траосталос (оба датируются примерно 2000 г. до н.э.), а также попытка выяснить, поддерживают они или опровергают гипотезу об использовании этих строений для наблюдений за движением небесных тел. О первых результатах было доложено на съезде SEAC в Ла Лагуне в 1999 г. (*Blomberg P.*, 1999). Особый интерес для оценок представляет тот факт, что некоторые тексты древнегреческой литературы (700–200 гг. до н.э.), видимо, воспроизводят древнюю, устно передававшуюся информацию о небесных телах, их расположении относительно друг друга и небесных сфер. Как показали два недавно проведенных независимых исследования, данные их расположения говорят о том, что часть информации, записанной во времена классической Греции и эллинизма, восходит к минойскому времени – около 2000 г. до н. э. (*Henriksson*, *Blomberg*, 1999; *Zhitormirsky*, 1999).

На основании находок и текстов представим гипотетическую реконструкцию минойской карты неба. Поскольку минойцы плавали с торговыми целями через открытое море (а это известно из найденных на Крите произведений ремесла и искусства), они использовали звезды в качестве ориентиров в темное время суток (*Blomberg M.*, *Henriksson*, 1999). Чтобы лучше запомнить движение звезд, они объединили их в фигуры – созвездия – и дали им названия в честь животных и других хорошо известных вещей, как мы поступаем в настоящее время.

Анализ статуэток

Статуэтки, найденные в горных святилищах – Петсофасе и Траосталосе, расположенных в восточной части Крита и датированных примерно 2000 г. до н.э., могут трактоваться как изображения созвездий и их частей (*Blomberg P.*, 1999). Почти все статуэтки (около 99%) имеют “аналоги” в данных Аратом около 275 г. до н.э. описаниях небесных тел и их движений по небу (*Kidd*, 1997). Статуэтки, возможно, использовались в образовательных целях. С их помощью показывали, как созвездия перемещаются по небу в течение ночи. Одновременно они имели и определенное значение религиозного плана.

Оба святилища находились недалеко от больших минойских городов, где были гавани, использовавшиеся для сообщения с Египтом, материковой Грецией и островами Эгейского моря.

Выводы, следующие из текста Арата

Исследование текста труда Арата приводит к выводу, что автор частично воспроизводит устную традицию, где показано более древнее расположение звезд. Логично заключение, что если устная традиция могла сохранять сведения о расположении звезд в течение примерно 1700 лет, то могло сохраниться и значение их названий. Это позволяет автору связать их с более ранними греческими названиями и восстановить “иконографию” звезд и созвездий на протяжении минойской эпохи.

Итак, объектом исследования являются названия и описания созвездий в “Явлениях” Арата, а также его способы отождествления частей созвездий или отдельных звезд. При описании той или иной звезды Арат пользовался тем же методом, каким пользовались египтяне около 2000 г. до н.э., а европейцы – вплоть до эпохи Возрождения: указывал положение звезды внутри созвездия (“рука Ориона” и т.д.). Арат выделяет 18 групп звезд в тех положениях, которые они занимали, согласно анализу Г. Хенрикссона и М. Бломберг, в минойскую эпоху (*Henriksson, Blomberg*, 1999) (табл. 1).

Имеются также некоторые совершенно очевидные указания на то, что в Петсофасе и Траосталосе изображены созвездия, упоминаемые Аратом. Представляет интерес сравнение статуэтки АМ АЕ 1846 с более поздними звездными картами, где есть созвездие Кита (*Mair*, 1955. P. 444–447). Б. Рутковский приводит все типы статуэток из Петсофаса, в том числе те, которые мы используем здесь в качестве примеров (*Rutkowski*, 1991) (табл. 2).

Среди статуэток встречаются изображения Быка. Он представлен всегда в полном виде. Это может говорить о том, что минойцы, как и мы, выделяли созвездие Быка, или Вола, но при этом он представлялся им в виде цельной фигуры животного. Египтяне примерно в ту же эпоху изображали Большой Ковш целиком, а не только его переднюю часть, как сейчас это практикуется у нас (*Neugebauer, Parker*, 1969. P. 183). В ранних греческих текстах есть также сведения, что созвездие Тельца в современном понимании не было задействовано. Гиады, о которых упоминают древние греки были частью этого созвездия (*Homerus*, II. 18. P. 486; *Hesiodos*. P. 614. Fig. 291).

Если нам предположить, что созвездие Вола располагали вблизи Полярной звезды, где мы теперь видим Большую Медведицу, то оно бы совпало с созвездием Волопас, название которого обозначает человека, работающего с волами и, соответственно, с созвездием Повозка (греч. ἄμαξα), древним названием созвездия Малая Медведица (*Homeros*, II. 18. P. 487; *Aratos* 27). Тогда бы картина представлялась так: Волопас ведет Вола, который тащит Повозку. В горных святилищах повозок обнаружено не было, но в Палеокастро, примерно в 500 м от Петсофаса, была найдена повозка, датируемая тем же временем (*Bakker et al.*, 1999). Гиды, возможно, изображались в виде Поросятки или Свины (*Kidd*, 1997. P. 246).

Среди статуэток есть еще некоторые созвездия, которые по их древним названиям можно идентифицировать. Лиру Арат (P. 268) именуется также Черепахой. Первые лиры делались из черепахового панциря, и Черепаха кажется вполне подходящим названием и символом. В работе Р. Аллена Рак идентифицируется с греческим Καραβος, то есть Жуком (*Allen*, 1963. P. 109). Спика в Деве отождествляется с имеющимся среди находок Колосом (*Aratos* 97) – статуэтка НМ 4839. Эта яркая звезда была очень важна, так как ее появление указывало время сбора урожая.

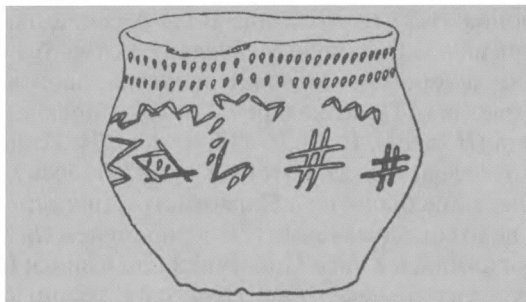
Минойцы не использовали коней, поэтому напрасно было бы искать созвездие, которое мы знаем сегодня и по традиции со времен эллинистической Греции называем Пегас (Священный Конь), в их представлениях звездного неба во времена, близкие к 2000 г. до н.э. Но обращаясь к культурам, окружавшим Крит, мы находим вполне логичный символ, использовавшийся египтянами для обозначения созвездия вблизи современного Пегаса – Овцу (*Locher*, 1993). Овца в качестве созвездия известна и дальше на восток. Это созвездие могло включать некоторые звезды, отличные от звезд современного Пегаса, что объясняло бы замечание С. Житомирского (*Zhitomirsky*, 1999. P. 492, 494) по поводу Коня.

Очень важным символом минойского Крита является двойной топор. Веснер и Шавернох интерпретируют двойной топор как созвездие Ориона, образованное звездами α , β , γ , δ , ϵ , ζ , η Ориона и γ Единорога (*Wiesner*, 1959; *Schavernoch*, 1983. S. 40, 42).

Представленная интерпретация статуэток как созвездий и анализ сохраненной Аратом традиции делает возможной попытку восстановить минойскую карту неба (рис. 1; 2). На основании статуэток, найденных в Петсофасе и Траосталосе, и текстов Гомера, Гесиода и Арата мы предполагаем, что минойцы использовали, по меньшей мере, созвездия, перечисленные в таблице 3.

Заключение

Большинство наших современных созвездий было выделено и получило названия на Крите примерно в среднеминойский период – около 2000 г. до н.э. Такое предположение уже делалось в литературе, но на основании других методов (*Ovenden*, 1983). Это также означает, по-видимому, что восточное влияние представляется ограниченным, хотя и существуют указания на обмен идеями с Египтом. Хотелось бы подчеркнуть, что наша интерпретация статуэток не противоречит и тому, что небесные тела были священны и эти символы имели некое религиозное значение.



О некоторых закономерностях пространственного расположения культовых сооружений поселений срубной культуры

Роман Мимоход

Приазовская археологическая экспедиция, Донецк

Исследованиями последних лет на поселениях срубной культуры обнаружен ряд культовых сооружений. Это разнообразными способами маркированные площадки, которые использовались как места для проведения многократных обрядовых действий. В этом случае обычно рассматриваются жертвенники, различные культовые постройки, святилища (*Березанская*, 1990. С. 85–88; *Ромашко*, 1993. С. 79–90; *Горбов, Мимоход*, 1999. С. 24–45). Типология поселенческих культовых конструкций (святилища, культовые постройки) для эпохи бронзы является малоразработанной темой, также как и критерии применения к археологическим объектам соответствующих терминов (*Тиваненко*, 1989. С. 4–6). Разграничение в нашей работе понятий “культовая постройка” и “святилище” проводится, главным образом, на основании различия размеров площади сооружений. Подобная дифференциация могла быть обусловлена принадлежностью данных видов культовых объектов разным единицам социума (патриархальная семья, община). По подсчетам автора на срубных поселениях исследовано полностью и частично 9 культовых конструкций (7 святилищ и 2 культовые постройки).

Учитывая малочисленность выборки, срубные культовые конструкции можно разделить на группы только по особенностям конструктивного устройства, которые прямо или косвенно нашли отражение в археологических мате-

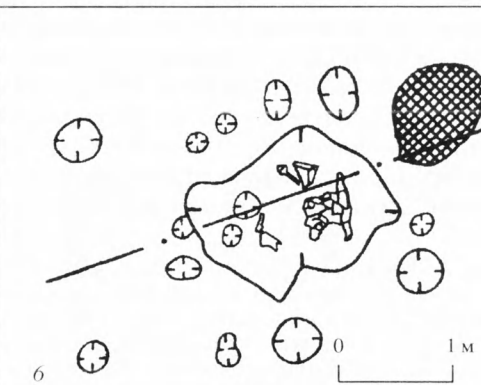
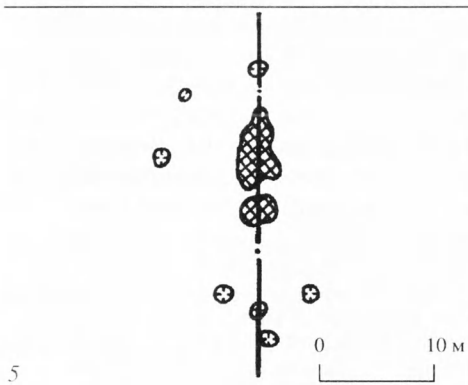
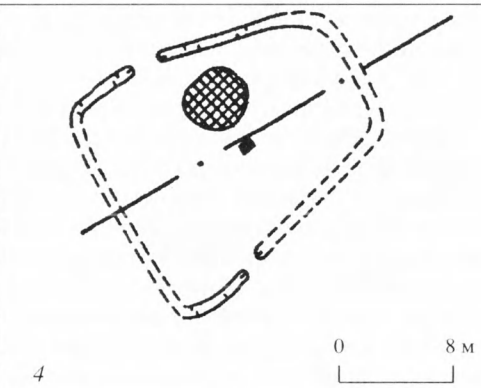
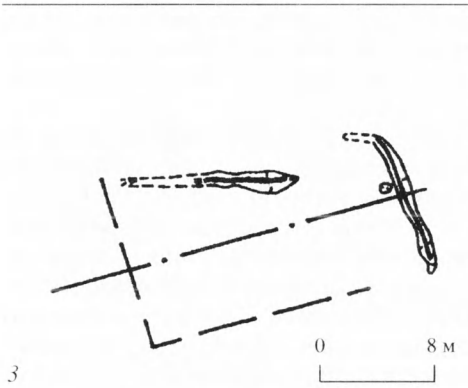
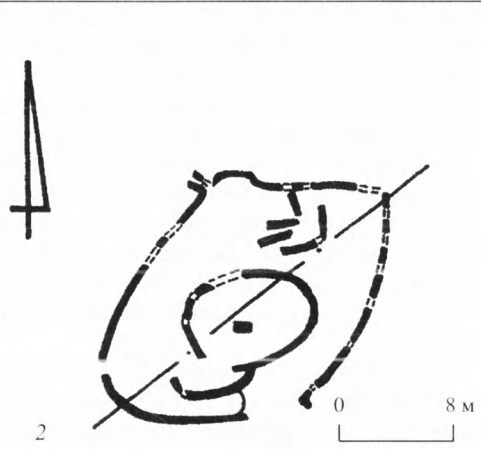
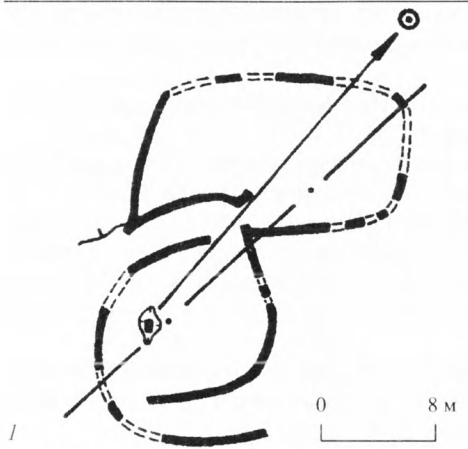


Рис. 1. Культовые конструкции на срубных поселениях

a – каменные конструкции, *b* – жертвенник, *c* – ров, *d* – прокаленный слой, *e* – столбовые ямы
1–3 – северо-восточное, южное, юго-западное святилища поселения Безыменное-II; 4 – святилище 1 поселения Богуслав; 5 – святилище на поселении Мирный; 6 – культовая постройка на поселении Капитаново-I

Fig. 1. Cult constructions of Timber-Grave culture settlements

a – stone constructions, *b* – credence table, *c* – ditch, *d* – burnt soil, *e* – pole pits
1–3 – north-east, south, south-west sanctuaries of Bezymennoye-II settlement; 4 – sanctuary 1 at Boguslav settlement; 5 – sanctuary at Mirnyi settlement; 6 – cult erection at Kapitanovo-I settlement



риалах. По меньшей мере, для святилищ за этими группами будут стоять отдельные строительные традиции культовой архитектуры поселений срубных племен. Выделяются четыре группы.

I – святилища с каменными конструкциями (поселение Безыменное-II: северо-восточное и южное святилища) (рис. 1, 1, 2).

II – святилища, площадь которых ограничена прерывистым рвом (юго-западное святилище поселения Безыменное-II, святилище 1 поселения Богуслав) (рис. 1, 3, 4).

III – открытые площадки с центральным жертвенником без археологически фиксируемых конструкций (святилище 2 поселения Богуслав; святилище Усово Озеро).

IV – сооружения со столбовой конструкцией (святилище поселения Мирный (рис. 1, 5) и две культовые постройки поселений Степановка и Капитаново-I (рис. 1, 6)).

На срубных поселениях известно 14 жертвенников в жилищах и святилищах. Их подробная характеристика дана ранее, разработана их классификация и выявлена культурная специфика (*Мимоход*, 2000. С. 86–93).

Цель настоящей работы – проследить закономерности пространственной организации культовых сооружений и особенности их размещения как в структуре конкретных мест освоенного человеком пространства (поселение, жилище), так и в универсальной сетке координат, состоящей из астрономических ориентиров, направлений горизонта и т.д.

Характерной особенностью срубных поселенческих святилищ является их маргинальное расположение по отношению к поселениям (все семь комплексов находятся на окраине). Причем, в четырех случаях – это восточная–северо-восточная граница памятника. Особый статус культовых сооружений предполагает строгую регламентированность их пространственной ориентировки в приоритетных с точки зрения обрядово-мифологического комплекса направлениях. Отдельный вопрос – критерии определения этих направлений. Проблема в том, что в срубных комплексах, при наличии четко выраженного центра (жертвенник), откуда могли вестись наблюдения, нет столь же явно фиксируемых в археологических материалах меток – маркеров астрономических ориентиров. Если принять в качестве последних остатки жертвоприношений (орудия, сосуды, кости животных) на площади сооружений, то придется констатировать, что в ряде случаев их расположение соответствует некоторым солярно-лунарным направлениям. Однако подсчеты вероятности преднамеренной заданности подобных характеристик (*Потемкина, Юревич*, 1998. С. 24–25) показывают скорее их случайный характер. Здесь свою роль играет общая тенденция для срубной культуры – концентрация остатков жертвоприношений у стен по периметру святилища (рис. 2, 2).

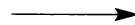


Рис. 2. Памятники с культовыми конструкциями

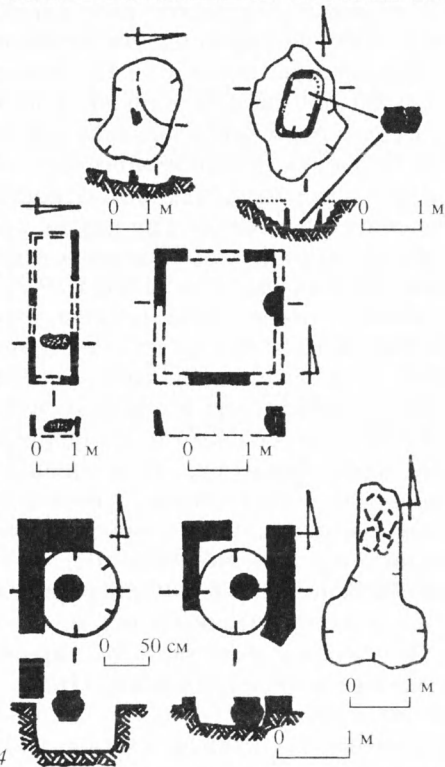
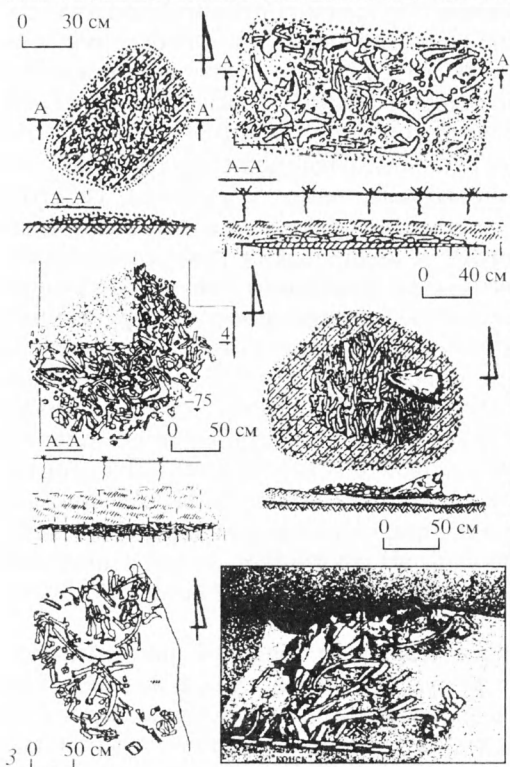
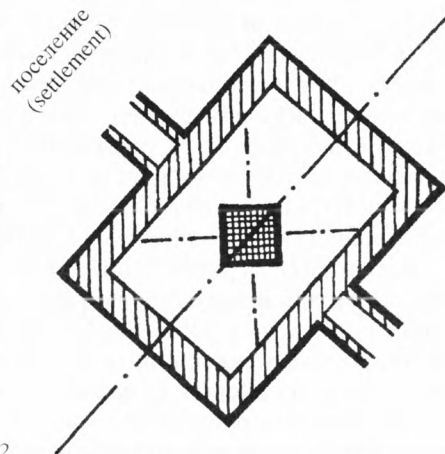
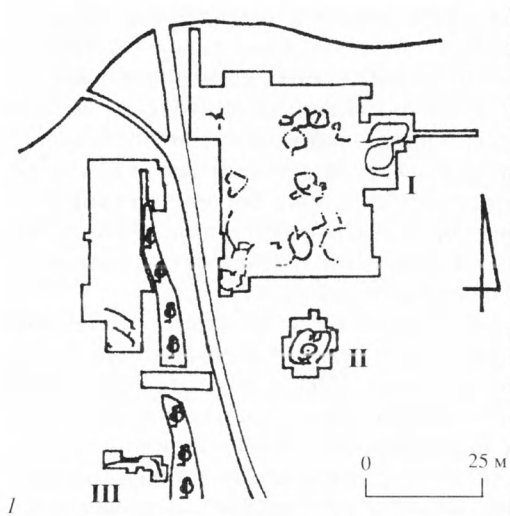
a – грунтовая дорога, *b* – остатки жилищ и святилищ, *c* – зернотерка, *d* – сосуды, *e* – зона концентрации жертвоприношений, *f* – жертвенник, *g* – каменные конструкции. I, II, III – святилища

1 – план поселения Безыменное-II; 2 – модель святилища срубной культуры; 3 – жертвенники (вымостки из костей животных); 4 – емкостные жертвенники с каменными конструкциями

Fig. 2. The monuments with cult constructions

a – dirt road, *b* – remnants of dwellings and sanctuaries, *c* – stone for grain grind, *d* – vessels, *e* – zone of concentration of sacrifices, *f* – credence table, *g* – stone constructions. I, II, III – sanctuaries

1 – plan of Bezymennoye-II settlement; 2 – model of a sanctuary of Timber-Grave culture; 3 – credence tables covered with animals' bones; 4 – capacious credence tables with stone constructions



В такой ситуации результаты астрономических промеров всегда будут оставаться сомнительными (ср.: *Черносвитов*, 2000. С. 181), тем более, вряд ли закопанные предметы или разбитые сосуды реально могли служить какими-либо визирами, действительно использовавшимися в наблюдениях за движением светил. Единственной достоверной астрономической привязкой можно считать ориентацию прохода из одного помещения в другое в северо-восточном святилище поселения Безыменное-II по отношению к жертвеннику. Она хорошо фиксируется благодаря нахождению этих объектов на одной оси и расположению камня-орфостата, маркирующего разрыв прохода. Данное направление четко соответствует точке восхода солнца в день летнего солнцестояния (рис. 1, 1)

В условиях ограниченной возможности выявления четких астрономических ориентиров внимание должно уделяться ориентации осевых линий сооружений и входных проемов (*Потемкина, Юревич*, 1998. С. 9). Отличительной чертой срубных святилищ на поселениях, видимо, является наличие двух противоположных входов, которые могут маркировать линию ориентировки построек. Анализ срубных материалов свидетельствует, что подобная ориентировка имеет подчиненное положение по отношению к жилой части поселка, а не к сторонам горизонта: вход к поселению – выход в противоположную сторону. Особенно ярко планиграфическое единство святилищ и поселения прослеживается на поселении Безыменное-II. Здесь северо-восточное, южное и юго-западное святилища цепочкой обозначают границу мыса, во внутренней части которого располагалась жилая застройка (рис. 2, 1) (горизонт V-б, по В.Н. Горбову). В данном контексте маргинальное расположение святилищ реализует в пространственном отношении маркированность границы “своего”, освоенного человеком, пространства (территория поселка) и “чужого”, природного, окружения, ассоциировавшегося в архаических представлениях с иным миром (*Байбурин*, 1990. С. 9). Святилища, функционально связывающие человека с сакральным, несут в этом отношении медиативную нагрузку, что обеспечивается уже на уровне структурно-пространственной организации поселка. В ориентации святилищ по длинной оси более отчетливо прослеживается приуроченность к странам света. Четыре постройки вытянуты по линии ЮЗ–СВ с небольшими отклонениями (рис. 1, 1–4, 6). Остальные комплексы дают иные ориентиры. При очевидной доминанте северо-восточного направления размытость соответствующих характеристик может быть обусловлена различными причинами: ориентировкой на природно-ландшафтные объекты, родовые могильники, что, в свою очередь, не исключает астрономических привязок, но они в подобной ситуации “преломляются” и не реконструируются по археологическим данным.

Наиболее строго регламентированным в срубной традиции выглядит ориентировка жертвенников в святилищах. В шести из семи случаев жертвенники вне зависимости от ориентировки всей постройки сориентированы строго по странам света. Близкая картина наблюдается и с жертвенниками в жилищах, которые устроены по тем же принципам (рис. 2, 3–4). Исключение составляет жертвенник святилища 1 на поселении Богуслав, который повторяет осевую ориентировку (ЮЗ–СВ) всего сооружения (рис. 1, 4), что лишний раз подтверждает значимость северо-восточного сектора в срубной поселенческой обряд-

ности, очевидно как-то связанного с восходом солнца в период летнего солнцестояния.

Таким образом, основными принципами пространственного расположения срубных святилищ является: 1 – маргинальность размещения и подчиненность элементов планировки по отношению к жилой застройке; 2 – центральное расположение жертвенника и обязательная его ориентировка по странам света; 3 – преобладание северо-восточного сектора в осевой ориентировке и расположении в структуре поселения (рис. 2, 2). Последнее в определенном смысле коррелирует с традиционной ориентировкой умерших в срубной погребальной обрядности, что вызывает интерес с точки зрения реконструкции конкретных семантических единиц в контексте солярных и погребальных культов.

Байбурин А.К., 1990. Ритуал: свое и чужое //Фольклор и этнография: Проблемы реконструкции фактов традиционной культуры / Ред. Б.Н. Путилов. Ленинград: Наука. С. 3–17.

Березанская С.С., 1990. Усово Озеро: Поселение срубной культуры на Северском Донце. Киев: Наукова думка. 152 с.

Горбов В.Н., Мимоход Р.А., 1999. Культовые комплексы на поселениях срубной культуры Северо-Восточного Приазовья // Древности Северо-Восточного Приазовья / Ред. А.Д. Пряхин. Донецк: Украинский культурологический центр. С. 24–69.

Мимоход Р.А., 2000. Жертвенники на срубных поселениях: вопросы классификации, происхождения и культурной специфики // Археология и древняя архитектура Левобережной Украины и смежных территорий / Ред. С.Д. Крыжицкий. Донецк: Східний видавничий дім. С. 86–93.

Потемкина Т.М., Юревич В.А., 1998. Из опыта археоастрономического исследования археологических памятников: (Методический аспект). Москва. 52 с.

Ромашко В.А., 1993. Святилища и жертвенники на поселениях срубной культуры Украины // Проблемы археологии Поднепровья / Ред. И.Ф. Ковалева. Днепропетровск: Днепропетровский университет. С. 79–91.

Тиваненко А.В., 1989. Древние святилища Восточной Сибири в эпоху камня и бронзы. Новосибирск: Наука. 202 с.

Черносвитов П.Ю., 2000. Т.М. Потемкина, В.А. Юревич. Из опыта археоастрономического исследования археологических памятников: (Методический аспект) // Российская археология. № 3. С. 179–181.

Some laws of spatial arrangement of cult constructions of the timber-grave culture settlements

Roman Mimokhod

Priazovskaya archeological expedition, Donetsk

A number of cult constructions have been found at settlements of the Timber-Grave culture. The constructions include grounds marked in different ways, which were used as places for realizing repeated ritual actions. Credence tables, different cult structures, sanctuaries are usually considered as such places (*Березанская*, 1990. С. 85–88; *Ро-*

машко, 1993. С. 79–90; *Горбов, Мимоход*, 1999. С. 24–45). The questions of spatial arrangement of cult constructions and peculiarities of their locus in the space developed by man (a house, a settlement) and in the universal grid of coordinates consisted of astronomical alignments, directions of the horizon etc. are of great interest. According to our estimations at settlements of the Timber-Grave culture there have totally been studied 7 sanctuaries, 2 cult structures as well as 14 credence tables found in dwelling places and sanctuaries.

Cult constructions are divided into 4 groups according to specific features of their arrangement: 1 – sanctuaries with stone constructions (Fig. 1, 1, 2); 2 – sanctuaries whose area is limited by a ditch (Fig. 1, 3, 4); 3 – open grounds with a central credence table without any archeologically revealed constructions; 4 – erections with pole constructions (Fig. 1, 5, 6).

A characteristic feature of the Timber-Grave culture sanctuaries is their borderland location as regards a settlement (all the 7 sanctuaries are on the edge of settlements). In the 4 cases it is the east or northeast border of a site. A special status of cult constructions presupposes a strict regulation of their spatial orientation in directions, which are prior in terms of ritual-mythological complex. A separate problem is to find the criteria for identification of these directions especially in the case of the Timber-Grave culture sites, where there are no clear-cut astronomical alignments. The orientation of a passage between two premises as regards a credence table in the northeast sanctuary of the Bezymennoye-II settlement can be considered as the only reliable example of an astronomical alignment. This direction corresponds promptly to the sunrise at the summer solstice (Fig. 1, 1). On the other hand a due attention should be paid to orientation of axial lines and entrances of constructions (*Потемкина, Юревич*, 1998. С. 9). Two opposite entrances, which can mark the orientation line of a construction, might be a distinctive feature of the Timber-Grave culture sanctuaries. The analysis of the Timber-Grave culture materials witnesses that such an orientation has a subordinate meaning rather for a dwelling place of a settlement than for cardinal directions as shown by a principle whereby the entrance leads to a settlement, the exit – vice versa. Spatial arrangement unified for sanctuaries and a settlement is clearly observed at the Bezymennoye-II settlement, located on the northeast coast of the Azov Sea. At this settlement the northeast, south and southwest sanctuaries mark the border of a cape like a chain with a dwelling place inside it (Fig. 2, 1). In this context the marginal location of sanctuaries expresses in spatial terms a border between “our own” and “alien” (*Байбурин*, 1990. С. 9) that is the territory developed by man (a settlement) and the environments associated with the Other World in ancient view. Connecting man with sacral the sanctuaries carry out the mediatory function, which is manifested in spatial arrangement of a settlement. In the orientation of sanctuaries along the long axis a link with cardinal directions is seen distinctly. Four constructions are stretched out along the line southwest – northeast with slight deviations (Fig. 1, 1–4, 6). The other sanctuaries have different orientation. It is worth mentioning that in the orientation of sanctuaries along the long axis the northeast direction prevails. Different orientation of the other sanctuaries might have the following reasoning: alignment towards the landscape objects, tribal burial places, including perhaps astronomical alignments, which are not reconstructed on archeological data.

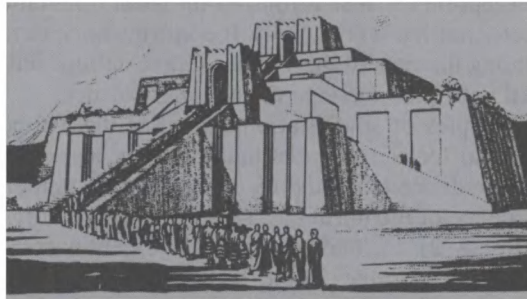
The orientation of credence tables appears to be the most strictly regulated in the Timber-Grave culture tradition. In 6 cases out of 7 the credence tables are arranged

towards the cardinal points (in latitude and/or longitude direction) independently of the whole construction orientation. The credence tables in the dwelling places are aligned according to the same principles (Fig. 2, 3, 4). A credence table in the sanctuary 1 at Boguslav settlement in the middle reaches of the Samara river (the left tributary of the Dnieper river) is the exception because it follows the axial orientation of the whole construction, i.e. southwest – northeast (Fig. 1, 4). It confirms once more the significance of the northeast sector among the rites of the Timber-Grave culture settlements, which must be somehow connected with the sunrise at the summer solstice.

Thus, the basic principles of spatial arrangement of the Timber-Grave sanctuaries are the following marginal locus and subordinate lay-out as regards a dwelling place; 2) central position of a credence table and its compulsory alignment towards the cardinal directions; 3) prevalence of the north-east sector in the axial orientation and arrangement of a settlement (Fig. 2, 2): 1). The latter to some extent is correlated with the traditional orientation of the dead in graves of the Timber-Grave culture, which can be interesting in terms of reconstruction of concrete semantic units in the context of solar and burial cults.

БЛИЖНИЙ ВОСТОК

NEAR EAST



Observation, theory and practice in late Babylonian astronomy: Some preliminary observations

John Steele

University of Durham, Durham

Our knowledge of Late Babylonian astronomy comes from about 3000 cuneiform tablets excavated from the sites of Babylon and Uruk in what is now Iraq. Through the work of scholars over the past 100 years, something like half of these texts have now been published, and somewhat more have been studied. Until recently, the focus of this research was – as it had to be – in gaining a technical understanding of the astronomy recorded in these texts, and we now, for example, largely understand the working of the mathematical astronomy of the Seleucid period, and know the contents of the observational texts such as the astronomical diaries. More work remains to be done, however, in understanding the earlier stages of Babylonian astronomy. But in addition, I think we are now at a stage where we can begin to consider the general context of Babylonian astronomy. In particular, we might ask questions such as what is the relationship between the mathematical astronomical texts of the Seleucid period and their forerunners? And how do these relate to the non-mathematical astronomical texts, such as the astronomical diaries which contain observations? Is there any link between the astronomy in these texts and the practice of astrology in Mesopotamia? Or, in more general terms, what was the astronomy for? These are some of the questions I would like to pose in this paper. They are not simple questions, of course, but I hope to be able to make some preliminary remarks which may bear upon these issues. Previous discussions relating to these questions include: Aaboe (1980), Brack-Bernsen (1997), Hunger, Pingree (1999), Rochberg-Halton (1991), Rochberg (1993), Steele (2000c) and Swerdlow (1998).

It is useful to divide the astronomical texts from Babylon and Uruk into two main groups: Non-Mathematical Astronomical Texts (NMAT) and Mathematical Astronomical Texts (MAT). The former texts come predominantly from Babylon, whereas the

number of Mathematical Astronomical Texts is split fairly evenly between the two cities. Among the Non-mathematical Astronomical Texts we have several categories, such as Astronomical Diaries, Goal Year Texts, and Almanacs (*Sachs, 1948; Hunger, 1999*). These categories themselves are ancient, although the names we use for them are modern.

The primary observational text was the Astronomical Diary (*Sachs, Hunger, 1988*). These texts contain day-by-day astronomical material, typically for a six or seven year period. The astronomical information includes: the length of the lunar month; the so-called “lunar six” which are the time intervals between the moon and sun crossing the horizon on six occasions during the month; lunar and solar eclipses; passages of the moon by Normal Stars (a group of 30 or so reference stars close to the ecliptic); the dates and positions to the nearest zodiacal sign of the so-called “Greek-Letter” phenomena of the planets (first and last visibility, stationary points, and achronycal rising); passages of the planets by the Normal Stars; dates of solstices, equinoxes, and the first and last visibility and achronycal rising of Sirius. Most of this material comes from observations. However, when an observation was not possible because of bad weather, a prediction may be given instead, and the dates of all eclipse possibilities, whether they were visible at Babylon or not, are recorded. Furthermore, the dates of the solstices, equinoxes and Sirius phenomena were never observed, but instead calculated by a simple arithmetical scheme which we call the Uruk Solstice scheme (*Neugebauer, 1975. P. 357–366*).

At a fairly early date, the Babylonian astronomers realised that some of the planetary and lunar phenomena recur after certain periods. For example, after 8 years, the Greek Letter phenomena of Venus repeat on more or less the same day of the year, and at more or less the same position in the sky. They used these periods to make predictions of future events. To this end they compiled from the astronomical diaries collections of planetary phenomena that for each planet was one period back from a particular goal-year. The result of these Goal Year Texts, as they are called, may well have been the Almanacs and Normal Star Almanacs, which contain predicted data for a coming year, although if so then some minor corrections must have been applied to the goal year periods.

At the heart of the mathematical astronomy are longer, more accurate planetary periods, built up by noting the errors on the shorter periods. There are two main types of mathematical astronomical text: ephemerides and procedure texts (*Neugebauer, 1955*). The ephemerides give computed phenomena for the moon and the 5 planets. Procedure texts, however, outline – albeit rather obliquely – the rules for computing these ephemerides. Babylonian mathematical astronomy has as its primary goal the computation of the circumstances of all occurrences of a particular phenomena of one of the heavenly bodies, given a set of initial conditions. I.e., for the planets the dates and longitudes of consecutive Greek Letter phenomena, and for the moon the longitude of the moon and several related functions used to determine eclipses and visibility phenomena for successive new or full moons.

We can legitimately describe the MATs as being broadly theoretical. Can we then talk about the NMAT as being broadly observational? Obviously, we can't. Although the Astronomical Diaries contain mainly observations, predictions are also reported, and texts such as Almanacs and Normal Star Almanacs contain only predictions. What were the source of the predictions? Most of the phenomena predicted for the Almanacs, Normal Star Almanacs, and Diaries could be calculated by the mathematical astronomical ephemerides. However, comparison of the dates of planetary phenomena in

ephemerides with predictions in the NMAT reveals very little agreement. A particularly illustrative case is with eclipses. The Diaries, Almanacs and Normal Star Almanacs record the date of every lunar and solar eclipse possibility whether they were observed or not. If the event did prove visible, then observed details, such as the time the eclipse began and its duration and magnitude, would be recorded in the Diary. But if the eclipse was not visible, either because it took place when the luminary was below the horizon or because the shadow did not hit Babylon, then the eclipse was recorded as a prediction and only a calculated time of the eclipse given. In the ephemerides, eclipses are determined by calculating a function related to the latitude of the moon at every syzygy, and then declaring that those with the smallest latitude are eclipse possibilities. Thus, it would be a simple matter for a Babylonian astronomer to pick out from an ephemeris all eclipse possibilities to put in an Almanac or similar text. However, when we compare preserved ephemerides with the eclipse predictions in the NMAT, we find a number of discrepancies where eclipses are predicted in different months. In actual fact, the eclipse predictions in the NMAT do not come from the ephemerides, but were instead made using an earlier scheme based upon the so-called Saros cycle (Steele, 2000a).

So it appears that both the predicted lunar and planetary phenomena in the non-mathematical astronomical texts were not taken from the ephemerides. One question we must ask ourselves, therefore, is why were the ephemerides not used? Twenty years ago the answer would have been simple. Otto Neugebauer postulated that there were two groups of astronomers in Babylon, one who were part of the Diary tradition, the other who worked on the mathematical astronomy, and that there was very little communication between them (Neugebauer, 1989). Aside from the implausibility of such an argument we now have textual evidence to show that it was the same group of scribes who worked on both MAT and NMAT texts (Rochberg, 1993). Instead, I think we have to look at what the astronomical texts were for.

Two diametrically opposite views have recently been put forward, neither of which seem to me to be completely satisfactory. Noel Swerdlow (1998) has claimed that the observation and calculation of astronomical phenomena in Babylonia was intimately connected with the practice of divination, in particular with the celestial omen series *Enūma Anu Enlil*. David Pingree, however, takes the view that the astronomical diaries were compiled for purely astronomical purposes, to gather information about periodicities. He criticises Swerdlow's claim on the grounds that not everything that was observed or predicted was considered ominous in *Enūma Anu Enlil*, and that many other astronomical phenomena that were omens are not reported in the diaries and related texts (Hunger, Pingree, 1999). He also argues that because the astronomical phenomena were considered periodic and therefore predictable, they were no longer ominous, since an ominous event must be unexpected. This latter statement cannot be justified, however. In Mesopotamia, the ominous meaning of an event was not changed if it was predicted beforehand, this just allowed you to be prepared for when the omen would occur. Apotropaic rituals could then be performed which were intended to ward off the evil associated with the omen.

My own view concerning the relationship between astronomy and astrology in Babylon falls somewhat closer to Swerdlow's than Pingree's. However, I think that we must not only consider whether the astronomy was related to the traditional *Enūma Anu Enlil* divination, but also to the later forms of astrology, including horoscopic astrology,

that we know were practised in Babylon. These grew directly out of the Enūma Anu Enlil tradition but included several innovations in the astrological techniques. Only the horoscopes among these late forms of astrology have been extensively studied (Rochberg, 1998). The horoscopes contain the positions of the sun, moon and planets in the zodiac – generally given only to the nearest sign, but occasionally given to the degree – and a selection of the other phenomena recorded in the Diaries. Rochberg-Halton (1989) claims that most of the material they contain was calculated rather than observed. She also claims that the majority of this material could have been abstracted from the Almanacs. In this I believe she is correct as regards the horoscopes that come from Babylon. The examples that were recovered from Uruk I will come to shortly.

If astrology was one of the purposes of astronomy in Babylon, then does this tell us anything about why the predictions contained in the Diaries apparently come from the simple non-mathematical schemes, rather than the generally supposed superior mathematical astronomical methods. What astronomical computations were needed for astrology? The apotropaic rituals evidently required some preparation since they often involved the use of cultic objects or food. But only a rough estimate of the time of an eclipse is needed. For the horoscopes from Babylon, the position of the planets generally need only be calculated to the nearest sign, nothing more precise. The non-mathematical methods were perfectly capable of making such calculations. The predictions in the Diaries may simply have been made to alert the astronomers to when it was necessary to keep a watch for an event.

What I have just said is, I believe, the situation at Babylon. At Uruk I do believe that the mathematical astronomy was used in the astrology. As I mentioned at the beginning of this paper, we have only a handful of NMAT from Uruk. The vast majority of known texts contain mathematical astronomy. We cannot fully rule out the accidents of excavation for this fact, but it does seem to me that non-mathematical astronomy played a much smaller role at Uruk than at Babylon. The preserved horoscopes from Uruk show several differences from their counterparts from Babylon. Most significantly they generally give the planetary longitudes to the nearest degree, rather than just to the zodiacal sign. Precise planetary longitudes are not given directly in any of the MNAT, although they could possibly have been obtained indirectly from measurements of the distance of planets to the Normal Stars. However, they can be calculated much more readily using the mathematical ephemerides. At this point I should mention a text I have only recently studied, that may throw some light upon this question.

A 3405, a text which is currently unique, contains a collection of the dates and longitudes, given to the nearest degree, of the Greek Letter phenomena of the planets for years 60 to 70 SE (Steele, 2000b). It turns out that this material was calculated by the methods of the mathematical astronomical ephemerides. So, for the first time, we have a text containing material that was collected together from the ephemerides. What makes the texts particularly interesting is that it contains a colophon which indicates that the tablet was written in SE 121. Why should this material have been gathered together? Why, indeed, should material for a period more than 50 years earlier have been of interest? The only suggestion I can give is that this text has to do with the casting of horoscopes.

Horoscopes, by definition, are cast after the time when a child is born. The longitudes in A 3405 would provide a simple way of estimating the longitudes of the planets for the Uruk horoscopes, simply by interpolating from the longitudes of the Greek Letter

phenomena. Although this is only circumstantial evidence, I can see no better reason why A 3405 would have been compiled.

In summary, therefore, I do believe that the astronomy practised in Babylon and Uruk during the Seleucid period was intimately connected with astrology, and that this may explain why non-mathematical astronomical predictions were made alongside those from the mathematical ephemerides. However, my feeling is that this is not the whole explanation. I think that we have to allow for a certain amount of intellectual curiosity on the part of the astronomers, since the precision of the astronomy of the mathematical ephemerides probably goes far beyond what was needed for astrology. Furthermore, it is not clear to me how much astronomical developments were motivated by the needs of the late astrology, or whether the astrology evolved to make use of the developments in astronomy. I suspect a mixture of the two.

- Aaboe A.*, 1980. Observation and theory in Babylonian astronomy // *Centaurus*. Aarhus: Munksgaard. N 24. P. 14–35.
- Brack-Bernsen L.*, 1997. Zur Entstehung der babylonischen Mondtheorie: Beobachtung und theoretische Berechnung von Mondphasen. Stuttgart: Franz Steiner. viii, 142 s.
- Hunger H.*, 1999. Non-mathematical astronomical texts and their Relationships // *Ancient astronomy and celestial divination* / Ed. N.M. Swerdlow. Cambridge (MA): The MIT press. P. 77–96.
- Hunger H., Pingree D.*, 1999. Astral science in Mesopotamia. Leiden: Brill. xviii, 303 p.
- Neugebauer O.*, 1955. Astronomical cuneiform texts: 3 vol. London: Lund Humphries. 511 p.
- Neugebauer O.*, 1975. A history of ancient mathematical astronomy: 3 vol. Berlin: Springer. xxiii, 1456 p.
- Neugebauer O.*, 1989. From assyriology to Renaissance art // *Proceedings of the American Philosophical Society*. Philadelphia. N 133. P. 391–403.
- Rochberg F.*, 1993. The cultural locus of astronomy in Seleucid Babylonia // *Der Rolle der Astronomie in den Kulturen Mesopotamiens* / Hrsg. H.D. Galter. Graz. S. 31–45 (Grazer Morgenländische Studien).
- Rochberg F.*, 1998. Babylonian horoscopes. Philadelphia: American Philosophical Society. xi, 164 p.
- Rochberg-Halton F.*, 1989. Babylonian horoscopes and their sources // *Orientalia*. Rome: Pontificum institutum biblicum. N 58. P. 102–123.
- Rochberg-Halton F.*, 1991. Between observation and theory in Babylonian astronomical texts // *Journal of Near Eastern Studies*. Chicago: University of Chicago press. N 50. P. 107–120.
- Sachs A.J.*, 1948. A classification of the Babylonian astronomical tablets of the Seleucid period // *Journal of Cuneiform Studies*. Boston (MA): American school of oriental Research. N 2. P. 271–290.
- Sachs A.J., Hunger H.*, 1988. Astronomical diaries and related texts from Babylonia. Vienna: Österreichische Akademie der Wissenschaften. Vol. 1. 377 p.; Vol. 2. 499 p.; Vol. 3. 517 p.
- Steele J.M.*, 2000a. Eclipse prediction in Mesopotamia // *Archive for History of Exact Sciences*. Heidelberg: Springer. N 54. P. 421–454.
- Steele J.M.*, 2000b. A 3405: An unusual astronomical text from Uruk // *Archive for History of Exact Sciences*. Heidelberg: Springer. N 55. P. 103–135.
- Steele J.M.*, 2000c. Observations and predictions of eclipse times by early astronomers. Dordrecht: Kluwer. xi, 322 p.
- Swerdlow N.M.*, 1998. The Babylonian theory of the planets. Princeton: Princeton University press. xv, 246 p.

Наблюдения, теория и практика в поздневавилонской астрономии: некоторые предварительные замечания

Джон Стил

Дурхамский университет, Дурхам

Источником наших знаний о поздневавилонской астрономии послужили 3000 клинописных табличек, найденных при раскопках Вавилона и Урука (территория современного Ирака). Усилиями специалистов в течение последних более чем 100 лет примерно половина этих текстов была опубликована, несколько большее количество изучено. До недавнего времени исследователи ставили своей основной целью – как и должно было быть – понимание технической стороны астрономии, которую донесли до нас эти таблички. Теперь мы достаточно хорошо понимаем, как работал математический аппарат астрономии эпохи Селевкидов, и знаем, что содержат такие наблюдательные тексты, как Астрономические дневники. Предстоит еще много работы, чтобы разобраться в вавилонской астрономии на ранней стадии ее развития. К тому же, думается, что сейчас мы находимся на таком этапе, когда уже можно приступить к рассмотрению общего контекста вавилонской астрономии. В частности, мы могли бы поставить вопрос о том, как связаны между собой математические астрономические тексты эпохи Селевкидов и предшествовавшие им тексты? Как те и другие связаны с такими нематематическими астрономическими текстами, как Астрономические дневники, содержащие наблюдательный материал? Есть ли связь между астрономической информацией, содержащейся в этих текстах и астрологической практикой в Месопотамии? Или, в более широком смысле: зачем астрономия была нужна? Вот, некоторые из вопросов, которые хотелось бы поставить в данной статье. Конечно, это не простые вопросы, но некоторые предварительные соображения по ним можно было бы высказать. Дискуссия по этим темам уже велась в научном мире и нашла отражение во многих работах (*Aaboe*, 1980; *Brack-Bernsen*, 1997; *Hunger, Pingree*, 1999; *Rochberg-Halton*, 1991; *Rochberg*, 1993; *Steele*, 2000c; *Swerdlow*, 1998).

Считается целесообразным разделять астрономические тексты Вавилона и Урука на две основные группы: нематематические астрономические тексты (НМАТ) и математические астрономические тексты (МАТ). Первые происходят преимущественно из Вавилона, вторые достаточно равномерно распределяются между обоими городами. Нематематические тексты в свою очередь подразделяются на несколько категорий: Астрономические дневники, Целевые-Годовые тексты и Альманахи (*Sachs*, 1948; *Hunger*, 1999). Категории эти сами по себе древние, хотя употребляемые нами названия – современные.

Первичным астрономическим текстом был Астрономический дневник (*Sachs, Hunger*, 1988). В дневниках содержатся ежедневные астрономические записи, чаще всего за 6–7-летний период, а именно: продолжительность лун-

ного месяца, так называемые “лунные шесть” (то есть интервалы времени между шестью моментами пересечения линии горизонта Луной и Солнцем в течение месяца), лунные и солнечные затмения, прохождение Луной нормальных звезд (группа примерно из 30 опорных звезд вблизи эклиптики), даты и положение планетных явлений относительно ближайшего знака Зодиака (первая и последняя видимость, стационарные точки и акронический восход), прохождение планетами нормальных звезд, даты солнцестояний, равноденствий, первой и последней видимости и акронического восхода Сириуса. В большинстве случаев это материал наблюдений. Однако, если из-за плохой погоды наблюдение было невозможно, вместо него могло использоваться предсказание: поэтому даты всех затмений зафиксированы независимо от того, были затмения видны в Вавилоне или нет. Более того, даты солнцестояний, равноденствий и явлений, связанных с Сириусом, выводили не на основе наблюдений, а рассчитывали по простой арифметической схеме, которую мы называем Урукской схемой солнцестояний (*Neugebauer, 1975. P. 357–366*).

Довольно рано вавилонские астрономы установили, что некоторые планетные и лунные явления повторяются через определенные промежутки времени. Например, по прошествии 8 лет главные точки Венеры оказываются приблизительно в тот же день года почти в том же месте неба. Эти промежутки времени стали использоваться для предсказания последующих событий. Исходя из этого, на основе Астрономических дневников собиралась информация по планетарным явлениям, которая для каждой планеты была значима за период до данного целевого года. Из Целевых-Годовых текстов вполне могли возникнуть Альманахи и Альманахи для нормальных звезд, которые содержали предсказания для наступающего года, хотя в этом случае некоторые незначительные поправки, по-видимому, вносились в целевые годовые периоды.

Математическая астрономия опирается на более длинные и точные планетные периоды, полученные путем выявления ошибок в периодах более коротких. Существуют два основных типа математических астрономических текстов: эфемериды и методические тексты (*Neugebauer, 1955*). Эфемериды содержат вычисленные явления для Луны и пяти планет. Методические тексты дают, хотя и несколько туманно, правило вычисления эфемерид. Изначальной задачей вавилонской математической астрономии являлось вычисление всех проявлений конкретного феномена для того или иного небесного тела при наличии начальных условий. То есть для планет – это даты и последовательные долготы для главных точек, для Луны – ее долгота и некоторые другие величины, используемые для предсказания затмений и видимости в предстоящее новолуние или полнолуние.

Математические астрономические тексты можно на законном основании считать вполне теоретическими. Но можем ли мы говорить о НМАТ как о вполне наблюдательных текстах? Очевидно, нет. Хотя Астрономические дневники содержат материал наблюдений, в них также даны и предсказания, а в таких текстах, как Альманахи и Альманахи нормальных звезд, – только

предсказания. На чем основывались предсказания? Большинство предсказаний в Альманахах, Альманахах нормальных звезд и Дневниках могли рассчитываться по математическим астрономическим эфемеридам. Однако сравнение показывает весьма малую согласованность между сроками планетных явлений в эфемеридах и предсказаниями из НМАТ. Особенно ярко это видно на примере затмений. В Дневниках, Альманахах и Альманахах нормальных звезд указаны сроки всех возможных лунных и солнечных затмений независимо от того, наблюдались они или нет. Если событие действительно наблюдалось, тогда в Дневник включались такие подробности, как начало, продолжительность и величина затмения. Но если затмения не видели, потому что в этот момент светило находилось под горизонтом или потому, что тень не проходила через Вавилон, то затмение отмечалось в Дневниках как предсказание и давалось только расчетное время его начала. В эфемеридах затмения определялись путем расчета функции, относящейся к широте Луны в каждой сизигии, а сизигии с наименьшими широтами объявлялись возможными затмениями. Поэтому вавилонскому астроному было нетрудно взять все возможные затмения из эфемерид и включить в Альманах или другой подобный текст. Однако при сопоставлении сохранившихся эфемерид с предсказаниями в НМАТ обнаруживается ряд расхождений – затмения предсказываются на разные месяцы. На самом деле предсказания затмений в НМАТ делались не на основе эфемерид, а согласно более ранней схеме, основанной на так называемом периоде “сарос” (Steele, 2000a).

Итак, оказывается, что предсказания лунных и планетных явлений в НМАТ брались не из эфемерид. Следовательно, можно задать вопрос: почему эфемериды не использовались? Двадцать лет назад ответ был бы прост. Отто Нейгебауэр утверждал, что в Вавилоне было две группы астрономов. Одни придерживались традиции Дневников, другие работали над математической астрономией, и контактов между ними почти не было (Neugebauer, 1989). Такое утверждение кажется неправдоподобным, к тому же у нас сегодня имеются письменные свидетельства, что с МАТ и с НМАТ работала одна и та же группа писцов (Rochberg, 1993). Стоит посмотреть, для чего создавались астрономические тексты.

Недавно были высказаны две диаметрально противоположные точки зрения, ни одна из которых не представляется абсолютно удовлетворительной. Ноэль Свердлов (Swerdlow, 1998) утверждает, что наблюдения и расчеты астрономических явлений в Вавилоне были тесно связаны с практикой гаданий (дивинаций), в частности, с небесными знаменами серии *Энума Ану Энлиль*. С другой стороны, Дэвид Пингри считает, что Астрономические дневники составлялись с чисто астрономической целью – для сбора информации о периодичностях. Он критикует точку зрения Н. Свердлова на том основании, что не все наблюдавшиеся и предсказанные явления классифицировались как знаменья в *Энума Ану Энлиль*, а многие астрономические события, считавшиеся знаменьями, не представлены в Дневниках и других подобных текстах (Hunger, Pingree, 1999). Д. Пингри также указывает на то, что, поскольку считалось, что все астрономические явления периодически повторяются и, следовательно, предска-

зумы, они уже не могли быть знамениями, ибо знамение всегда неожиданно. Последнее утверждение, однако, трудно признать справедливым. В Месопотамии событие не переставало быть знамением от того, что было предсказано заранее, – это просто давало возможность подготовиться к тому моменту, когда это событие случалось. Можно было совершить ритуалы, отводящие беду, которая ассоциировалась со знамением.

Точка зрения автора статьи на взаимосвязь астрономии и астрологии в Вавилоне ближе к точке зрения Н. Свердлова, а не Д. Пингри. Однако следует подумать не только о том, была ли астрономия связана с гадательной традицией *Энума Ану Энлилль*, но и о том, была ли она связана с более поздними видами астрологии, в частности, гороскопической, насколько нам известно, практиковавшейся в Вавилоне, которые, являясь прямым развитием традиции *Энума Ану Энлилль*, имели и некоторые новшества в практике расчетов. Из всех поздних видов астрологии широко изучались только гороскопы (Rochberg, 1998). Гороскопы включают положения Солнца, Луны и планет в Зодиаке (обычно указываемые с точностью до ближайшего знака, но иногда – с точностью до градуса) и выборку прочих явлений, зафиксированных в Дневниках. Ф. Рохберг-Хальтон (Rochberg-Halton, 1989) утверждает, что большинство содержащихся в гороскопах сведений – результаты вычислений, а не наблюдений. Она также полагает, что большая часть данных могла быть извлечена из Альманахов. И она права, когда речь идет о вавилонских гороскопах.

Если астрология являлась одной из задач вавилонской астрономии, то объясняет ли это, почему предсказания в Дневниках делались по простой нематематической схеме, а не математическими методами, считавшимися более совершенными? В каких астрономических расчетах нуждалась астрология? Отводящие беду обряды требовали подготовки, так как часто в них использовались культовые предметы и пища. Было достаточно приблизительного определения момента затмения. Гороскопы из Вавилона требовали для своего составления расчетов положения светил с точностью только до ближайшего знака, не более. Такие расчеты вполне можно было проделать с помощью нематематических методов. Предсказания в Дневниках, вероятно, указывали астроному момент, когда нужно быть готовым к наблюдению данного явления. Такова была ситуация в Вавилоне.

В Уруке астрология, по-видимому, пользовалась математической астрономией. Как сказано в начале статьи, мы имеем небольшое количество НМАТ из Урука. В огромном большинстве известных текстов содержится математическая астрономия. Тут нельзя полностью исключить элемент случайности при раскопках, но, кажется, в Уруке нематематическая астрономия играла гораздо меньшую роль, чем в Вавилоне. Сохранившиеся гороскопы из Урука имеют некоторые отличия от их аналогов из Вавилона. Наибольшее значение имеет тот факт, что долготы планет указывают в них, как правило, с точностью до градуса, а не просто до зодиакального знака. Точные долготы планет не даются прямо ни в одном НМАТ, хотя их, видимо, можно было получить косвенно, путем измерения расстояния планеты до нормальных звезд. Однако их гораздо проще вычислить на основе математических эфемерид. Хотелось бы упомянуть один текст, который может прояснить данную проблему.

Текст А 3405, на данный момент уникальный, содержит даты и долготы с точностью до градуса планетных явлений на 60–70 годы селевкидской эры¹ (Steele, 2000b). Как оказалось, эти величины были вычислены методом получения математических астрономических эфемерид. Таким образом, мы впервые имеем в нашем распоряжении текст, содержащий набор данных из эфемерид. Особенно интересен этот текст потому, что в нем имеется колофон, где указано, что текст был написан в 121 г. селевкидской эры. Зачем понадобилась эта подборка материала? Почему могли представлять интерес данные более чем пятидесятилетней давности? Единственное, что приходит на ум – текст имел отношение к составлению гороскопов.

Гороскопы по определению составляются на момент рождения младенца. С помощью приведенных в тексте А 3405 долгот легко было оценить долготы планет для гороскопов, составляемых в Уруке – требовалась только интерполяция долгот главных точек. И хотя это только косвенное свидетельство, невозможно найти более разумной причины появления А 3405, чем высказанная догадка.

Итак, очевидно, что астрономическая деятельность в Вавилоне и Уруке в селевкидский период была тесно связана с астрологией, чем и объясняется тот факт, что нематематические астрономические предсказания сосуществовали с предсказаниями по математическим эфемеридам. Однако есть ощущение, что данного объяснения недостаточно. Думается, мы должны сделать скидку на некую интеллектуальную любопытность древних астрономов, ибо точность астрономии математических эфемерид гораздо выше той, в которой нуждалась астрология. Более того, не ясно, в какой степени развитие астрономии стимулировалось нуждами поздней астрологии, достигла ли астрология той степени развития, когда она могла использовать достижения астрономии. Кажется, имело место сочетание и того, и другого.

¹ По общепринятой хронологии эта дата соответствует 252/1–242/1 гг. до н.э. (Бикерман Э.Г. Хронология древнего мира. Москва: Наука. 1985). – *Примеч. ред.*



The Sumerian-Babylonian calendar and symbolism of sacrifices

Igor Sviatopolk-Tchetvertynski

Moscow, Russian

The systematic study of the position and arrangement of symbols within Sumerian and Babylonian religious texts is suggested by the existence of numerous so-called 'Lists' compiled by Sumerian and Babylonian scribes (e.g. 'An-Anum', List of *ME* etc). The arrangement of symbols related to certain gods is of great importance for us, because the same principle is presented in the structure of the *Nippur Calendar* which was widespread around the Ancient Near East since about 2000 BC. Sacrificial cults were directly incorporated into the calendar system and they made up the most ancient skeleton of it. In this paper we make an attempt to trace the internal logic of this incorporation. We used the arrangement of symbols from three basic sources, which enables to offer the reconstruction of the Sumerian-Babylonian World Outlook: 1. The list of a hundred *ME*¹ (Farber, 1973). 2. The Sumerian-Babylonian calendar of holidays from *Nippur* (Cohen, 1993). 3. The 'Astrolabia B'² (Weidner, 1915). Such a Late-Babylonian source as the 'Astrolabia B' presents parities between the names of gods, certain constellations and months of the *Nippur Calendar* related to them. They are presented in the summary table as a systematic observance.

The lunar nature of the Sumerian-Babylonian calendar with its attachment to the change of lunar phases also appears to be related to the transfer of the *ME* from one god to another: the cycle of transition is defined by change of the lunar phases. In 1996–1998 three levels were singled out by me, while sorting out the *Nippur Calendar* months in accordance with its inherent symbolism (Святополк-Четвертынский, 1996; 1997; 1998 b): 1. Heavenly light level of *An*, *Enlil* and *Ninurta* (Full moon symbolism, Months

¹ *ME* etymologically means 'essences'. In the Sumerian culture they are categories, which have such meanings as 'predetermination, divine authority, magic power'. A set of these categories had a tendency to pass from one god to another increasing his personal value, since those *ME* enabled to have control over the divine and human worlds. *ME* could take a form of different things keeping their subtle qualities.

² The 'Astrolabia B' is a text from the town of Aššur (XIth century BC) compiled in the Sumerian and Akkadian languages. It comprises a menology, which comments upon ritual contents of each month. It also includes a big catalogue of heliacally rising stars assigned to three parts of a year.

II, V, VIII, XI); 2. Terraqueous level of *Inanna* and *Enki* (Months III, VI, IX, XII); 3. Chthonic dark level of *Dumuzi*, *Ereshkigal* (New moon symbolism, Months I, IV, VII, X) (*Святополк-Четвертынский*, 1998 b. С. 238–245). So trinominality of the Universe expressed by the Sumerian-Babylonian calendar was established. An attempt was undertaken to present Sumerian cult feasts using the threefold vertical division of the Sumerian textual universe as shown in the summary table (*Святополк-Четвертынский*, 1998 b. С. 237). On the basis of the texts connected with sacrifices we can show how the reconstructed canon works being able to restore a unified textual space from certain fragments of mythological canvas. Symbolism of these sacrifices served as the material for the reconstructed ritual canon. According to Marcel Mauss, sacrifice is a religious act, which by means of a prey consecration changes the status of a person performing this act or changes the status of objects interesting to him (*Мосс*, 2000. С. 19). The main idea of sacrifices is a refusal of an individual (who could be a king / queen or a god / goddess), personifying socium (or a part of space), of his / her property of animal or vegetative origin in favour of god with the purpose of restoring prehistoric connection between the Sky and the Earth (cosmological aspect), a certain alienating into the world of death to reproduce a new life – reality (esoterical aspect; it most clearly manifested itself in sacrifice of the god *We-il* and in the rites of the group B, see below). Sacrifices, which base the present paper, are as follows:

A. Obvious sacrifices (immolations):

A1. Immolation of a bull and a lot of flocks and herds performed by the god *Enki* [the text '*Enki and Eridu*' (*Al-Fouadi*, 1969. P. 74 (footnote 93), P. 82)], by *Pabilsag*³ [in the composition '*Nininsina's Journey to Nippur*' (*Al-Fouadi*, 1969. P. 39, footnote 41)]. The same rite is executed after *Inanna's* arrival in her native city (in the text '*Inanna and Enki*'), when the king slaughters a bull and pours out the fine beer into a bowl.

A2. Sacrifices performed by *Gudea* under erection of buildings (Cylinder A, Col. V, line 13 – Col. VI, line 11, s. below).

A3. Offerings during the new moon time. Sacrificial libations of beer and wine were also carried out during festivals of a young crescent. Sacrificial libation of beer in the '*Hymn of Ninkasi*' on a brick of destiny (*Civil*, 1964).

A4. Sacrificial libation to ore, accompanying with sacrifice in the ritual of making a smeltery when substance was fumigated and libation of fermented drink *kurunnu* was performed (Thompson, 1925)⁴.

A5. Sacrifice of the god *We-il* ('having wits') at the assembly of gods by means of his murder for the sake of creation of a new reality: that is people from clay kneaded on *We-il's* blood ('*Atra-Hasis*', lines 223–224).

A6. Sacrifice of a frog. It is impossible to say surely whether there is a question of killing the frog in '*Inanna and Enki*' (*Афанасьева*, 1997. С. 366). J.G. Frazer gives information on sacrifice of frogs during the Trinity festival in Bohemia (*Фрэзер*, 1983. С. 130).

³ Later the name of *Pabilsag* was used in the Babylonian Zodiac for Sagittarius.

⁴ Workers of the smeltery pass through a number of purifications. A certain kind of tree is used for firewood – pure and sanctified; the sunrays do not touch it, because of its fire nature, for it was cut off during the fifth month of "Ignition of lights". The whole ritual gives birth to the new beginning – metal.

B. Sacrifices, which can be reconstructed on the basis of the Sumerian texts:

B1. Sacrifice of *Dumuzi*: *Enki* rescues *Inanna* from death in the Netherworld in the name of the Supreme Law. She sacrifices *Dumuzi* (a son of *Enki*) putting him into the hands of messengers of death – demons *Galla*, thus redeeming herself sacrificing the First King (*Dumuzi*).

B2. Sacrifice of *Enki*: ritual libations of beer made by gods in the new moon period, symbolical death of *Enki*, as the owner of *ME* ('*Inanna and Enki*').

B3. Rite of beer filtering through the vessel *Tigid* ('Long Life' or 'Source of Life'), having the form of a crescent alike the 'Sacred Boat' of the Moon god *Nannar*, was performed during feasts of the waxing moon.

B4. Sacrifice of a scorpion: 'And let the scorpion die!' The incantation texts are aimed to cure a scorpion's sting. They expressed to some extent creation of a new reality (Cuneiform text, transcriptions and translation, s. *Святополк-Четвертынский*, 1998 b. C. 246–250).

The analysis of calendar symbolism of sacrifices.

According to the lunar phases festivals called $e\check{s}_3-e\check{s}_3$ (Sumerian, feast 'of all temples' or 'universal' feast) were arranged on the first, seventh and fifteenth day of a month during the reign of the Third dynasty of Ur. Special offerings were made on the eve of the New Moon, on the day of the invisible moon (the 29-th lunar day), when it became dead: Sumerian u_4-na_2-a 'day of incumbency' (Akkadian *ūm bubbuli* 'day of invisibility'). This day *Nannar* descended to the Netherworld to hold a court and to decide together with chthonical deities – *Enki*⁵ and *Ninki*, who "waited for that word from thy (i.e. *Nannar*'s) mouth; as to the father... they... to thee. You are putting equitable verdicts into all mouths, Making due into obvious, Rejoicing the cockles of honest hearts, Having dealings in all fairness" (*Çiğ, Kızılyay*, 1969. P. 96). Symbolism of months of the *bottom line* is shown (see the table) together with involved *ME* N 93 *di-ku₅* 'Administering justice, Judging', *ME* N 94 *ka-aš-bar* 'Decision, Adjudicating', *ME* N 41 *nam-eme-di* 'True Speech', *ME* N 42 *nam-eme-sig* 'Slanderosy, Detraction', containing a theme of court in the underground world, where the truth and falsehood are weighed, where *Nannar* finds the right decisions. In the Sumerian world outlook the abstractions – *ME* were considered a structural basis of the world order (*Landsberger*, 1926. S. 369). Its ritual expression was served by calendar. There are texts, which speak directly of the *ME* of a certain month (*Chiera*, 1934. P. 75): "*Dunga*, the Great Singer of *Enlil*, [...] connected *ME* of the month *Gusisu* in the place of determining fates. The Hero took possession of [them], truly bestowed *ME* into his hand. *Ningal*, priestess-*sanga* of *Enlil* harnessed the Sacred Plough, moreover, (she) put corn into the saint Da'at⁶."

Sacrificial libations of beer and wine were made during the feasts of the young crescent. The Akkadian name of the I-st month *Nisānum* derives from the Sumerian **Ne-sa_n* 'Sacrifice by means of libation', which leads us to symbolism of the *bottom line* months. The myth of '*Inanna and Enki*' contains the description of beer libation. It occurred during *Inanna*'s sojourn at *Enki*'s house – Freshwater Abyss – *Abzu*, when they launched into an argument. A matter of their dispute was the Bronze Crown of gods *An* and *Urash* (*aga-AN.URAŠ*). According to my opinion, the *ME* transfer from *Enki* to *Inanna* was

⁵ It is necessary to distinguish chthonical deity en-ki 'The lord of the Earth' and god of fresh waters en-ki(-ak) 'The lord (i.e. 'holding the balance on fertility of') Earth'.

⁶ Certain part of the plough, cf. $g^{is}da-apin = da-a'-tu$ (*AHw*, S. 165).

connected to this dispute, namely to its conclusion. A jaw bone of the Heavenly Bull or a Diadem of the god *An* – i.e. the constellation of Hyades (a symbol of the III-rd month, the *middle line*) might have been a subject of the dispute between *Enki* and *Inanna* (*Святополк-Четвертынский*, 1998 b. С. 242). The lacuna hides details. It is necessary to make an assumption, that somehow *Inanna* carried her point and laid hands on a hundred mysterious *ME* (it is likely to have been with the help of a magic skipping-rope which is described in the Babylonian poem about the goddess *Ishtar*'s descent to the Netherworld⁷). The text clearly describes *Inanna* and *Enki* giving themselves up to plentiful beer, wine libation, which results in *Enki*'s inebriation. It is likely to suppose on the basis of Indian (and partly Russian) folklore traditions (*Святополк-Четвертынский*, 1998 a. С. 29–30), that stirring up (in this case by means of *Inanna*'s magic skipping-rope) results in creation of another being. Being in the state of inebriation, *Enki* presented *Inanna* with the *ME*. It is necessary to underline that in some traditions a tavern symbolises an entrance to another world, where one drinks a cup of oblivion, understanding as the waters of forgetfulness, and inebriation is not merely a simple revelry. It symbolises the awakening of consciousness in the other world, and, maybe, even death (*Лорд*, 1994. P. 82). We are running into an epithet of 'inebriation' bearing some magic and ritual charge⁸. Since loss of the *ME* is irretrievable, it shifts the god *Enki* into another estate: we see the death of *Enki* as the god – owner of the *ME*. For this reason the given fragment is considered as a sacrifice: ceremonial libation of beer made by the gods at the New Moon period (that already appears from our reconstruction), the symbolical death of *Enki* as the god – owner of the *ME*. Here the *ME* could be considered as a prey, as reproduction of a new life – reality, when *Inanna*, who personifies the Earth, gains the ritual victory over the Water personified by *Enki*. That provides priority of the Earth over the Water. Not without reason Akkadian *Ishtar* becomes a goddess of war, on the one hand, and on the other, she acquires personification of an individual destiny, one of 'counterparts', one of 'external souls', accompanying a man (*ištaru*). *Inanna* puddles the waters of *Abzu* by means of her cord, as beer puddles *Enki*'s mind, providing transfer of the 'divine forces' – the *ME* to *Inanna*.

A **rite of beer filtering** through the vessel *Tigid* ('Long Life' or 'Source of Life'), having the crescent form alike the 'Sacred Boat' of the Moon god *Nannar*, was performed during feasts of the waxing moon. The beer, passing through the stages of purification, became ritually clean and created a new reality – a new lunar crescent illuminating the sky (*Al-Fouadi*, 1969). 'The Source of life' *Tigid* poured out the water of life of the Sumerian Cosmos: 'The Arahtum and the Euphrates⁹ are *Tigida* of the Great Gods which is pouring out the water of life'¹⁰. In the '*Hymn of Ninkasi*' the goddess *Ninkasi* performs sacrificial libation of beer on a brick of destiny. An interesting fragment has survived in the Cylinders of *Gudea*, where the oracle of the goddess *Nanshe* explains the meaning of his dream to the ruler, predicting his erection of a temple. The structure of this fragment reproduces to a great extent symbolism of *three levels* of the *table*:

⁷ (*Ishtar*), holding the great skipping ropes, Stirring up *Abzu* before Ea, the king (line 26).

⁸ Cf.: Sometimes libations completely superseded sacrifices. Aquavitae libations in modern custom have partly replaced the past sacrifices (*Мосс*, 2000. С. 19, сноска 27)

⁹ We should note the fact of identification of the Euphrates with the 'front stars' of the Cancer(!) constellation, of the Tigris – with its 'back stars' (CAD A1, *allutu*).

¹⁰ i₇-a-ra-ah-tum i₇-buranun-a ti-igi-da-dingir-gal[-gal-e-ne] a-nam-ti-la de₂-de₃-a[m₃] (*CT* XLII 30, 6).

Sumerian and Babylonian calendar: feasts and menology. Reconstruction*

<p align="center">APRIL–MaY II. Gu₄-si-sa₂ <i>"(The month of) harnessed bulls" (Sum.).</i></p> <p>Ajjarum "Bright" (Akk.). Month of Ea, lord of manhood (Iq).</p> <p><i>The feast of eating Food with relatives.</i> @ The Pleiades, the Seven Great Gods; the opening up of the ground; the bulls are harnessed; the land becomes arable; the ploughs are washed, the Month of Ningirsu, the hero, the Great ensi of Enlil.</p>	<p align="center">JULY–AUGUST V. Izi-izi-gar-ra <i>"(The month of) establishing lights" (Sum.).</i></p> <p>Abum "Father" \ \ Apum "Cane" (Akk.). The Month of Ningishzida, lord of the Netherworld (Iq).</p> <p><i>The feast of eating mault.</i> @ Sirius (Arrow of Ninurta), braziers are kindled, a torch is raised to the Anunna-gods, the Fire (Girra) descends from Heaven and coincides with the Sun (Utu), the Month of Gilgameš, for nine days men contest in wrestling and athletics in their city quarters.</p>
<p align="center">MAY–JUNE III. Sig₄^{si}u₅-sub-ba-ga₂-gar <i>"(The month of) placing a brick into the brick mo uld": (Sum.).</i></p> <p>Simānum (Akk.). The Month of Sin, the first-born of Enlil (Iq). The Great lamentation about Nannar's fate. <i>The Month of birdsheip.</i> <i>"The feast of eating bird".</i></p> <p>@ <i>Jawbone-of-a-Bull or the Diadem – of-Anu (Hyades); this star is equal to Girra; the month of the brick mo uld of the king; the king makes the brick mo uld; all lands are building their houses; the month of (the god) Kulla.</i></p>	<p align="center">AUGUST–SEPTEMBER VI. Kin^d-inanna <i>"(The month of) the job (or the fate) of Inanna" (Sum.).</i></p> <p>Elūlum "Rejoicing" (Akk.). The Month of Istar, the Mistress of all lands (Iq). ***The Month of ducking down (one's) head together with the sparkling star*** "the akitu-festival of the seeding of Nannar" (Ur). <i>The Great lamentation.</i> The festival of the Boat. <i>"Nobody puts on a flaming diadem" (proverb).</i> @ <i>The Bow (δ, σ Canis Mayor) of the Elamite Ishtar; mothers-Innans are purified in the river of Opposition, they have their annual cleansing.(Sum.version).</i></p>
<p align="center">JUNE–JULY IV. Šu-gar-numun-na <i>"(The month of) the sowing" (Sum.).</i></p> <p>Du'ūzum "Dumuzi'an" (Akk.). The Month of the great hero Ninurta (Iq).</p> <p>***The month of the job of heaping up corn***. <i>The wake in commemoration of (the god) Ninazu ('the Carpenter').</i> @ <i>Orion, (the month of) Papsukkal, the supreme vizier of An and Istar, the month of heaping up grain, of sprouting the early sowing, the cry of Ninrurugu, the month when the shepherd Dumuzi was tied up.</i></p>	<p align="center">SEPTEMBER–OCTOBER VII. Du₆-ku₃ <i>"(The month of) the Sacred Hill" (Sum.).</i></p> <p>Tašritum "(the very) beginning" (Akk.). The Month of Shamash – the hero of the Universe (Iq).</p> <p><i>The main month of Utu.</i> The feast of the king Šulgi, identified with Dumuzi. @ <i>The star The Yoke of Enlil (α Draco), the emblems are purified.., the sacred annual libation of the lands to Anunnaki is made, the gate of Abzu is opened, the wake in commemoration of the master of the Sacred Hill Enki-Ninki (is arranged); the month of Enli's ancestors.</i></p>
<p>* In the scheme below this source is marked with the sign @. Also we used "Iqqur Ipuš" (Iq – Labat, 1965), several Sumerian proverbs, the Nippur Compendium(NC), Enūma Anu Ellil (BPO – Reiner, Pingree, 1981), Old Sumerian names of months (are marked with the sign ***).</p>	

<p style="text-align: center;">OCTOBER–NOVEMBER VIII. Apin-du₈-a <i>"(The month of) releasing the plough (from hands)" (Sum.).</i></p> <p>Arahsamna (Akk.). (Late: Kanūnu < ki-ne "brazier"). The Month of Marduk, the wisest of gods (Iq).</p> <p>@ <i>The Hoe and Plough hold a disputation [in the steppe], the akitu-festival of the seeding is celebrated, the month of Adad, the canal inspector of Heaven and Earth.</i></p>	<p style="text-align: center;">JANUARY–FEBRUARY XI. Ud₂-duru₅ <i>"(The month of) emmer wheat" (Sum.).</i></p> <p>Šabātum "breathing of the wind" (Akk.). The Month of Adad, the canal inspector of heaven and earth (Iq). The Month of the feast of Enlil (NC). <i>Month of coldness, the beloved month of Enlil (BPO).</i></p> <p>@ <i>The constellation Aquila, Zababa (= η Oph, ν Oph, λ Aql), the month of joy of Enlil's heart, the month of wrath...</i></p>
<p style="text-align: center;">NOVEMBER–DECEMBER IX. Gan-gan-e₃ <i>"(The month of) the Murderer's appearing" (Sum.).</i> IX. or Mu-su-du₈ <i>"Liberation of the year" (Sum.).</i></p> <p>Kislimum (Akk.). The Month of the great hero Nergal (Iq).</p> <p>@ <i>Abundance and prosperity will be heaped up; the star [...], the mighty hero Erra the Great has arisen from the Netherworld, the (radiant) weapon kašūšu of the [gods-twins]; the month of the perfect hero Nergal. The winter solstice – "Shamash and Nergal are all one".</i></p>	<p style="text-align: center;">FEBRUARY–MARCH XII. Še-gur₁₀-kud (Sum.)₁ <i>"(The month of) the Harvest" (Sum.).</i></p> <p>Addarum "Tristful" (Akk.). The Month of the Seven – the great gods (Iq). <i>"New Year harvest of the god Nannar eating a sheaf (?), the first grass of Ningal and journeys (of the gods' statues) to Eridu" (the festival).</i></p> <p>@ <i>The Star of Pisces, the thrashing-floors of the plain are filling up, in the vast fields [of Ningirsu (BPO)] the sickles are not left behind; the month of the heart joy of En- [...], the month of Ea.</i></p>
<p style="text-align: center;">DECEMBER–JANUARY X. Ku₃-su₄(ŠIM) <i>"(The month of) the Sacred Purity" (Sum.).</i> X. or Ab-ba-e₃-da <i>"(The month of) Fathers' outcoming".</i></p> <p>Ṭebētum "Dipping" (Akk.).</p> <p>(The month of) Papsukkal, the vizier of An and Ištar (Iq) The feast of An. The feast of Sulgi. The feast of Dumuzi. @ <i>The high festival of An, the month of the awe-inspiring splendour (ni₂) of Inanna, the city elders go to an assembly; Ishum [opens] the gates for them; Utu (Šamaš) establishes liberation and reposal for the earth.</i></p>	<p style="text-align: center;">MARCH–APRIL I. Barag-zag-gar-ra <i>"(The month of) the Altar of a Sanctuary" (Sum.).</i></p> <p>Nisānum (Akk., from Sum. "a sacrifice by means of libation"). The Month of An and Enlil (Iq).</p> <p><i>The feast of bringing barley to sheep.</i> The feast of eating up a virginal goatling.</p> <p>@ <i>Constellation Aš-Gana₂ "Field" (α.72.78, ψ Pegasus), the altar of Heaven; the altar is being constructed, the altar is being established; the fine heavenly sparkle of An and Enlil; the month of Nannar [new moon], the firstborn of Enlil.</i></p>

“Concerning the man – his growth is similar to the Sky, his growth is similar to the Earth, According to his head he is a god, according to his arm He is (an eagle) Anzu, according to his bottom he is a **deluge**, On the right and leftwards of him **lions** lay, – (That) is my brother, Ningirsu, it is him precisely. He enunciated to thee to erect his shrine, Eninnu. The sun, (that) out of horizon has come out to thee, – (That) is thy god Ningishzida, because out of horizon he has come out to thee like the **sun**, to thee. The maiden, (that) has made a sparkling tonsure on her head, She held in (her) hand a silver stylus for writing, Placing the tablet of heavenly stars in her lap, Through the medium of it she **gives advice** – That is my sister **Nisaba**, it is her namely. To erect a temple according to this sacred star She has enunciated to thee. Second one is the hero who is endowed with force, Holding the lapis lazuli tablet in his hand, – It is Ninuruda, approving the design of a temple. The sacred basket, standing before thee, – It is the **sacred brickmould**. Brick of destiny which is laid into the sacred brickmould – It is truly the sacred brick of Eninnu. The **sacred poplar**, appearing before thee, It is the **vessel Tigid**, chattering (like) birds, passing over water without interruption, – It means, that while constructing the temple the **sweet dream** will not come to thy eyes”¹¹.

Having made a sacrifice, *Gudea*, as it is well known, starts erecting a temple of *Eninnu*. ‘Astrolabia B’ says that the II-nd month *Ajjarum* is the month of *Ningirsu*, who is traditionally identified with *Ninurta*-husbandman. The month of ‘Establishing lights’ *Izi-izi-gar-ra* is also the month of *Ninurta*(!) according to the ‘Astrolabia B’. The theme of Deluge is close to months of the *top line*, first, because it is a weapon of *Ninurta-Ningirsu*, and second, since it is connected to the XI-th month of ‘Emmer’ *Ud₂-duru₅*, Akk. *Šabāṭum*. The mythologem of a lion, despite close connection to the image of *Ninurta* (‘The battle of mine (=Ninurta’s)... which is like the outspreading flood..., with a body of a lion, by means of muscles of a lion it will lift the hostile country’¹²), is a quasi link of the *top months* with the *middle ones*: *Ishtar* subsequently was represented riding astraddle a lion. The latter was mentioned among her sweethearts in the ‘Epic of Gilgamesh’ (Tbl. VI 51). Lions were represented on the borders between the ledges of the Biblical molten sea /i.e. a basin/ (*I. Kings*, 7, 29), which was standing on 12 oxen (a theme of the *top line*, II-nd month). This molten sea was used for ablution of priests’ hands and legs. This theme is directly related to *ME N 75* ‘Purifying rites of ablution’, tied to the VI-th *middle month* of ‘*Inanna*’s job (or fate)’ (*Kin-dinanna*, s. tabl.).

The menology of the V-th month of ‘Establishing lights’ (Akk. *Abum*) enables to unite the V-th, VIII-th and XI-th months of the *top line* due to a solar attribute: “Fire descends from Heaven and coincides with the Sun”. The ancient Nippurian name of the IX-th month *Gan-gan-e₃*, which is interpreted as ‘(The month of when) a murderer appears’ and related to *ME N 57* ‘To destroy Cities’, is closer to symbolism of the warrior *Ninurta*, and of the war goddess *Inanna-Ishtar*. In the present reconstruction *ME N 58* ‘To utter a cry’¹³ (i-si-iš-ga₂), referred to the VI-th month, interferes between *ME* of the IX-th month: *N 57* ‘To destroy Cities’ and *ME N 60* še₁₁-da ‘Tranquillity’¹⁴. It may be explained with the *Ninurtian* character of *ME N 57* ‘To destroy Cities’, gravi-

¹¹ Translation from Sumerian is made by Sviatopolk-Tchetvertynski I. A.

¹² ‘Return of *Ninurta*’, lines 119–120. Cf. *Святополк-Четвертынский*, 1998 b. C. 243.

¹³ Or ‘to burst out crying’ in the sense of lamentations (to cry away).

¹⁴ The reading is in accordance with *Cohen*, 1973. P. 284.

tating to symbolism of the *top line* months, whereas *ME N 60 še₁₁-da* ‘Tranquillity’ resembles *Inanna*’s symbolism (the *middle line*). The phenomenon of transferring *Ninurta*’s symbolism to the IX-th month is fixed in such a fact: *Ninurta* was identified with *Pabilsag*, whose name was later used in the Babylonian Zodiac for Sagittarius (it corresponds to the IX-th month) in the lunar tables of 476 BC. The solar symbolism also emerges in the IX-th month, where the menology says: “the God *Shamash* establishes freedom and rest for the earth”. In *Gudea*’s Dream the god *Ningishzida* is identified with the sun, whose symbolism, as we saw above, passes to the *middle line* of months. The goddess *Nisaba* rather precisely expresses the ideas of these months: 1) “She is created out of pure little bricks” (*Hallo*, 1970. P. 129, line 34). 2) Hymn to *Nisaba* was written in the XII-th month of the *middle line* *še-gur₁₀-kud* ‘(The month of) the Harvest’ (Akk. *Addarum*). 3) The VI-th month ‘*Inanna*’s fate’ has a very interesting name in Early Dynastic Lagash: *Mul-had₂-sag-e-ta-šub-a* ‘(the Month of) ducking down head together with a sparkling star’, a star idea of which is well correlated to the stellar tablets of *Nisaba*, used by *Inanna* to give advice. 4) The latter motif together with the idea of tranquillity, characteristic for the *middle line*, is expressed in *ME N 91 ad-gi₄-gi₄* ‘To give advice’, *ME N 92 šag₄-kuš₂-u₃* ‘soul appeasement’¹⁵, relating to the *middle line*. Following them *ME N 3 di-ku₅* ‘Administering justice, Judging’, *ME N 94 ka-aš-bar* ‘Decision, Adjudicating’, *ME N 41 nam-eme-di* ‘True Speech’, *ME N 42 nam-eme-sig* ‘Slandrousy, Detraction’, as it was shown above, concern the ideas of the *bottom line*. First a council is held discussing a favourable position of stars, then a decision is made. At last *Ninuruda*, who ‘approves the design of a temple’, might relate to the idea of construction inherent in the III-rd month of Brick, “the month of the royal brickmould; king is making the brickmould; (all) countries are building houses” (according to the ‘Astrolabia B’). The fact that the idea of a sacred brickmould, i.e. “a Brick of destiny laid into the sacred mould” from *Gudea*’s Dream is tied to the above discussed month is evident. The sacred poplar *ildag* is identified with *Dumuzi* (*AHW*. S. 371). Besides the name Carpenter (cf. *ME N 65* ‘Carpentership’ *nam-nagar*) *Dumuzi* had other names, such as: *bur-ra-a-gub₂*, “a vessel of purified water (of *a-gub₂-ba*’s rites)” and *me-nun-an-na*, “*ME* of Heavenly Lordship” (*Tallqvist*, 1938. S. 470). If the dispute about a Crown of *An* and *Urash* accompanied with beer libation refers to the III-rd month of a Brick from the *middle line* (cf. A brick of destiny from *Gudea*’s Dream), then symbolism of the *Tigid* vessel easily leads us to the IV-th month of *Dumuzi* from the *bottom line*. There we can find the ideas of filtered and consecrated beer as a final result of brewing and of a sweet dream, which is mentioned in *Gudea*’s Cylinders. In the myth of ‘*Inanna and Enki*’ the city is filled with joy on the arrival of the goddess in her native *Uruk* (Tbl. II iv 28–32). The king makes sacrifices, pours out the fine beer into a bowl. *Inanna* is busy ‘purifying the main wells of the Temple for Maidens’ (here is apparent symbolism of the VI-th Month of *Inanna*’s Fate *Kin-inanna* from the *middle line*, related to ritual purification with the help of water). This must have enabled her to defeat the seventh adversary, sent by the god *Enki*, that is the Dream-stupor (*u₃-di*, Tbl. II iv 65). It is referred to the IV-th month of *Dumuzi* from the *bottom line* as well as the idea of wells. The bronze diadem *aga*, which *Inanna* and *Enki* and also the gods in the myth ‘*Enki and Eridu*’ are fill-

¹⁵ Also ‘wise prudence’, ‘to hold advice’, ‘to woo’ and even ‘to tire a bosom (in love)’, cf. English ‘to take to one’s bosom’.

ing with beer, is a bronze vessel of the crescent form reminding the 'Heavenly Boat, sparkling on its own like a Fire in the depth of the Sky'¹⁶, i.e. *Tigid(u)*. The tiara of *An* and *Urash* is the Moon god: "To the lord whose moonlight is widespread, to the tiara of *An* and *Urash*" (*Sjöberg*, 1960. S. 104). *Nannar* has in his possession not only the Crown *men*, but also the Diadem *aga*: 'The consummate (master) of his lordship, you are wearing the true diadem' (*Sjöberg*, 1960. S. 104). It is known from the ceremonial texts that the water, taken from a well under the shadow (for libations to the dead souls), was put through a bronze vessel *u₄-sahar₂* having the crescent form, and then the purified water *a-gub₂-ba* passed into the reservoir *Abzu*¹⁷.

We have reconstructed here the trinomiality of the Sumerian-Babylonian calendar cosmos, which was suggested by three modi or levels (*gunas*) of the Indian Zodiac: 1. *Sattva* – state or level of supremacy or essence; 2. *Rajas* – intermediate or transitional state; 3. *Tamas* – inferior or material level. One can see that a hundred of Sumerian *ME* was incorporated into the strict calendar system according to the understanding of Sumerian priests. The arrangement of the *ME* is the original clue they left.

- Al-Fouadi A.H.*, 1969. *Enki's Journey to Nippur: The Journeys of the Gods*. Ph.D. dissertation. University of Pennsylvania. Ann Arbor. 161+XXIV P.
- Chiera Ed.*, 1934. *Sumerian Texts of Varied Contexts*. Chicago.
- Çiğ M., Kizilyay H.*, 1969. *Sumer Edebî Tablet ve Parçaları*. I. Ankara. 152 P.
- Civil M.*, 1964. *A Hymn to the Beer Goddess and a Drinking Song // Studies Presented to A. Leo Oppenheim*. Chicago: University of Chicago. P. 67–89
- Cohen M.E.*, 1993. *The Cultic Calendars of the Ancient Near East*. Maryland, Bethesda: CDL Press. 504 P.
- Cohen Sol*, 1973. *Enmerkar and the Lord of Aratta*. Diss. Philadelphia. University Microfilms. Ann Arbor. 305 P.
- Farber G.*, 1973. *Der Mythos 'Inanna und Enki' unter besonderen Berücksichtigung der Liste der me // Studia Pohl*. Rome: Biblical Institute Press. N 10. 256 + XV S.
- Hallo W.W.*, 1970. *The Cultic Setting of Sumerian Poetry // Actes de la XVII^e Rencontre Assyriologique Internationale*. Bruxelles. P. 116–134.
- Labat R.*, 1965. *Un Calendrier Babylonien des travaux des signes et des mois (Séries Iqqur Ipuš)*. Paris: Librairie Honoré Champion. 259+LI P.
- Landsberger B.*, 1926. *Die Eigenbegrifflichkeit der Babylonischer Welt // Islamica*. Vol. II. S. 368–369.
- Reiner E., Pingree D.*, 1981. *Babylonian Planetary Omina*. Malibu: Undena Publication. 86 P.
- Sjöberg Å.*, 1960. *Der Mondgott Nanna-Suen in der sumerischen Überlieferung*. 1. Teil: Texte. Stockholm.
- Tallqvist K.*, 1938. *Akkadische Götterepitheta // Studia Orientalia Societas Orientalis Fennica*. Vol. VII. Helsinki. 521 S.
- Thompson R.C.*, 1925. *On the Chemistry of the Ancient Assyrians*. London. 158 P.
- Weidner E.F.*, 1915. *Handbuch der babylonischen Astronomie*. Leipzig: J.C. Hinrichs'sche Buchhandlung. 146 S.

¹⁶ The text about establishment of the monthly lunar cycle: *Святополк-Четвертынский*, 1998 b. C. 234–236.

¹⁷ We also mark the following alliteration in terminology: Akkadian *šaharru* – bronze vessel (Sumerian: *sahar₂*) in the crescent form and *šaharratu* – "stupor" (which is usually "pouring out", s. *AHW*, S. 1129, the Sumerian term *u₃-di* "Dream-stupor").

- Афанасьева В.К.*, 1997. От начала начал // Антология шумерской поэзии. Санкт-Петербург. 494 С.
- Лорд А.*, 1994. Сказитель / Пер. с англ. Ю. А. Клейна. Москва: Восточная литература. 368 С.
- Мосс М.*, 2000. Социальные функции Священного / Пер. с франц. И.В. Утехина. Санкт-Петербург: Евразия. 448 С.
- Святополк-Четвертынский И.А.*, 1996. Влияние фаз Луны на божественную и человеческую сферы согласно шумеро-вавилонской традиции (Несколько слов о продвижении дешифровки шумеро-вавилонской формульной системы) // Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов международной конференции. Москва: Институт археологии РАН. С. 122–127.
- Святополк-Четвертынский И.А.*, 1997. Учреждение месячного лунного цикла согласно шумерской и вавилонской традициям // Древняя астрономия: Небо и Человек: Тезисы докладов международной научно-методической конференции (19–24 ноября 1997 года). Москва, Государственный Астрономический институт им. П.К. Штернберга, МГУ. С. 54.
- Святополк-Четвертынский И.А.*, 1998а. "...У кого разум в изобилии имеется" // Родина: Российский исторический иллюстрированный журнал. Москва. № 4. С. 28–31.
- Святополк-Четвертынский И.А.*, 1998б. Корни Зодиака в космологической доктрине Шумера и Вавилона: (Космология и Календарь) // Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции. Москва, Государственный Астрономический институт им. П.К. Штернберга, МГУ, 1997. Москва. С. 229–250.
- Фрэзер Д.Д.*, 1983. Золотая ветвь / Пер. с англ. М.К. Рыклина. Москва: Политиздат. 831 С.
- Ahw* – Akkadisches Handwörterbuch. Unter Benutzung des lexikalischen Nachlasses von Bruno Meissner bearbeitet von Wolfram von Soden. Wiesbaden: Otto Harrassowitz. 1959–1981.
- CAD* – Chicago Assyrian Dictionary. Chicago: Oriental Institute. Since 1958, unfinished.
- CT* – Cuneiform Texts from Babylonian Tablets in the British Museum. London.

Шумеро-вавилонский календарь и символика жертвоприношений

Игорь Святополк-Четвертынский

Москва, Россия

Жертвоприношение, согласно Марселю Моссу, есть религиозный акт, который посредством освящения жертвы изменяет статус лица, совершающего этот акт, или определенных объектов, которые представляют для него интерес. Исследователю шумеро-вавилонской религии представляется необходимым вкратце выделить круг жертвенных практик и обрядов, возможность осуществления которых зависела от соблюдения ритуальных правил, структуру которых мы попытаемся реконструировать ниже.

А. Жертвоприношения очевидные.

А1. Жертвоприношение быка и множества овец богом *Энки* (текст "*Энки и Эриду*"). Подобный же ритуал жертвоприношения быка и множества овец, совершенный *Пабильсагом*, мужем *Нининсины*, в композиции "*Поездка Нининси-*

Шумеро-вавилонский календарь: праздники и месяцеслов* . Реконструкция

<p align="center">АПРЕЛЬ–МАЙ II. Gu₄-si-sa₂ <i>"Месяц запряжённых быков" (шум.).</i> Ajjagum "Светлый" (акк.).</p> <p><i>Месяц Эа, владыки человечества (Iq).</i></p> <p><i>Праздник вкушения Пищи с родичами.</i></p> <p>@ Плеяды, Семеро Великих Богов; отпираются недра; запрягаются быки; сырая земля открывается повсеместно; омывается плуг; месяц героя Нингирсу, великого энси Энлиля.</p>	<p align="center">ИЮЛЬ–АВГУСТ V. Izi-izi-gar-ra <i>"Месяц установления огня" (шум.).</i> Abum "Отец" \ \ Arum "Тростник" (акк.).</p> <p><i>Месяц Нингизиды, владыки Преисподней (Iq).</i></p> <p><i>Праздник поедания Солода.</i></p> <p>@ Сириус (Стрела Нинурты), жаровни зажжены, факел Ануннакам поднят. Огонь (Гирра) спускается с неба и равняется с Солнцем (Уту), месяц Гильгамеша, (когда) девять дней юноши по кварталам соревнуются в борьбе (и) атлетике.</p>
<p align="center">МАЙ–ИЮНЬ III. Sig₄-^{si}u₅-šub-ba-ga₂-gar <i>"Месяц помещения кирпича в кирпичную форму" (шум.).</i></p> <p>Simānum (акк.).</p> <p><i>Месяц Сина, первород. сына Энлиля (Iq).</i> Великий плач о Жребии Наннара. <i>Месяц птицеводства.</i> <i>"Праздник вкушения птицы".</i></p> <p>@ Челюстная Кость Быка или Венец бога Ана (Гиады); эта звезда приравнена к богу Гирре; месяц царской кирпичной формы; царь изготавливает кирпичную форму; (все) страны строят свои дома; месяц (бога) Куллы Страны.</p>	<p align="center">АВГУСТ–СЕНТЯБРЬ VI. Kin.^dinanna <i>"Месяц работ(или Жребия) Инанны" (шум.).</i></p> <p>Elūlum "Радоваться" (акк.).</p> <p><i>Месяц Иштар, владычицы всех стран (Iq).</i> ***Месяц склонения головы вместе со сверкающей звездой*** "Акити посева Наннара" (Ур). <i>Великий плач.</i> Праздник Ладья. <i>"Не надевают огнистый венец".</i></p> <p>@ Созвездие Лук Инанны Эламской; матери-Инанны в Реке Противостояния очищаются, они совершают ежегодное омовение.(Шум. верс.).</p>
<p align="center">ИЮНЬ–ИЮЛЬ IV. Šu-gar-numun-na <i>"Месяц Сева" (шум.).</i></p> <p>Du'ūzum "Дмузический" (акк.).</p> <p><i>Месяц великого героя Нинурты (Iq).</i> ***Месяц работ по насыпанию зерна в кучи***. <i>Поминки (бога) Ниназу ("Плотника").</i></p> <p>@ Месяц Думузи, Орион, (месяц) Папсуккаля, верховного визиря Ана и Иштар, месяц насыпания зерна в кучи, произрастания ранних посевов, крика Нинруругу, месяц, когда наступит Думузи был связан.</p>	<p align="center">СЕНТЯБРЬ–ОКТАБРЬ VII. Du₆-ku₃ <i>"Месяц Заветного Холма" (шум.).</i></p> <p>Tašgītum "(Перво)начало" (акк.).</p> <p><i>Месяц Шамаша – героя Вселенной (Iq).</i> <i>Главный месяц Уту.</i> Праздник царя Шульги, отождествленного с Думузи. @ Звезда Ярмо Энлиля (α Draco), эмблемы (богов) освящаются... священное возлияние всех стран Ануннакам, открываются врата Абзу, поминки по хозяину Заветного Холма Энки-Нинки (устраиваются); <i>месяц предков Энлиля.</i></p>
<p>* Календарный шумеро-вавилонский космос может быть представлен в виде сводной таблицы, где шумерские названия месяцев (жирным шрифтом, иногда одновременно два названия) сопровождаются их переводом на русский, ниже следуют вавилонский эквивалент, наиболее известные праздники, затем хозяин месяца согласно месяцеслову Iqqur Iruš (обозначение Iq), курсивом</p>	

<p align="center">ОКТАБРЬ–НОЯБРЬ VIII. Apin-du₈-a "Месяц выпускания плуга (из рук)" (шум.). Arahsamna (акк.). (Позднее Kanūnu < ki-пе "Жаровня"). Месяц Мардука, мудрейшего из богов (Iq).</p> <p>@ Мотыга и Плуг [в степи] поединок затевают, <i>akītu</i>-новогодье пахоты устанавливается, <i>месяц Адада (Ишкура), смотрителя каналов Небес и Земли.</i></p>	<p align="center">ЯНВАРЬ–ФЕВРАЛЬ XI. Ud₂-duru₅ "Месяц полбы (Эммера)" (шум.). Šabāṭum "дуновение, побивание (в естром)" (акк.). Месяц Адада, смотрителя каналов Небес и Земли (Iq). Месяц праздника Энлиля (NC). Месяц Холода, любимый месяц Энлиля (BPO).</p> <p>@ Созвездие Орел (= Aquila), Забаба (= η Oph, ν Oph, λ Aql), <i>месяц радости сердца Энлиля. месяц гнева.</i></p>
<p align="center">НОЯБРЬ–ДЕКАБРЬ IX. Gan-gan-e₃ "Месяц выхода Убийцы" (шум.). IX. или Mu-šu-du₈ "Освобождение года" (шум.). Kislimum (акк.). Месяц великого героя Нергала (Iq).</p> <p>@ Изобилие и процветание насыпано; звезда [...], герой могучий Великий Эрра из Преисподней выходит, (лучистое) оружие <i>kašūši</i> [богов-бли]знецов; <i>месяц совершенного героя Нергала.</i> Зимнее солнцестояние – "Шамаш и Нергал суть одно".</p>	<p align="center">ФЕВРАЛЬ–МАРТ XII. Še-gur₁₀-kud "Месяц Жатвы" (шум.).</p> <p>Addarum "Печальный" (акк.). Месяц Семерых – великих богов (Iq). "Новогодние жатвы бога Наннара, съедения снопа (?), ранней травы Нингаль и путешествия (статуй богов) в Эриду" (праздник).</p> <p>@ Звезда Рыбы, <i>наполняются тока равнины, на обширных нивах [Нингирсу (BPO)] не лезят серпы; месяц радости сердца Эн- [...]. месяц Эа.</i></p>
<p align="center">ДЕКАБРЬ–ЯНВАРЬ X. Ku₃-su₂(ŠIM) "Священная Чистота" (шум.). X. или Ab-ba-e₃-da "Месяц Выхода Отцов" (шум.). Tebetum "Погружение" (акк.).</p> <p>Месяц Папсукаля, визиря Ана и Иштар (Iq). Праздник Ана. Праздник Шульги. Праздник Думузи. @ Великий праздник Ана, <i>месяц грандиозного Сияния (ni₂) Инанны, Старцы города на Собрание выходят; Ишум врата ш [отворяет]; Уту освобождение и отдых земли устанавливает.</i></p>	<p align="center">МАРТ–АПРЕЛЬ I. Barag-zag-gar-ra "Месяц Престола Святилища" (шум.).</p> <p>Nisānum (Акк., от шум. "жертва путем возлияния"). Месяц Ана и Энлиля (Iq). Праздник принесения ячменя овцам. Праздник съедения непорочного козленка.</p> <p>@ Созвездие Aš-Gana₂ "Поле" (α, 72,78, ψ Пегаса) <i>престола Небес; престол воздвигается, престол устанавливается; прекрасная небесная искра Ана и Энлиля; месяц Наннара [новой луны], первенца Энлиля.</i></p>
<p>приводятся данные из "Астролябии Б", вводимые значком @, в отдельных случаях приводятся старошумерские названия месяцев (2500–2300 гг. до н.э.), существовавшие до единого ниппурского канона Ишби-Эрры, 2017–1985 гг. до н.э. (вводимые значком**), иногда даны сведения из пословиц и других источников (NC–Ниппурский Компендиум; BPO – Reiner, Pingree, 1981).</p>	

ны в *Ниппур*". Такой же ритуал (в тексте "*Инанна и Энки*") исполняется по прибытии *Инанны* в родной *Урук*, когда царь закалывает быка и наливает в чашу привезенного пива.

A2. Строительные жертвы, принеся которые, *Гудеа* приступает к возведению храма *Энинну*.

A3. Принесение жертв во время новолуния, которое возлагалось на правящую царицу. Жертвенные возлияния пива и вина также осуществлялись в праздники молодого месяца. Жертвенное возлияние пива в "*Гимне Нинкаси*" на кирпич судьбы.

A4. Жертвенное возлияние руде, сопровождающееся жертвоприношением в ритуале приготовления плавильни, когда воскурялись благовония и возливался перебродивший напиток *Курунну*.

A5. Жертвоприношение бога *Ве-ила*, "имевшего разум", в собрание богов посредством его убийства для сотворения новой реальности – людей из замешанной на крови *Ве-ила* глины в "*Атра-хасисе*".

A6. Жертвоприношение лягушки. Нельзя достаточно определенно сказать, идет ли в "*Инанне и Энки*" речь об убийстве лягушки.

Б. Жертвоприношения, которые могут быть рассмотрены в качестве таковых.

B1. Жертвоприношение *Думузи*. *Энки* спасает *Инанну* от смерти в Преисподней во имя Высшего Закона, а та совершает жертвоприношение *Думузи*, кстати, сына *Энки*, предавая его в руки вестников смерти – демонов *Галла*. Выкупая тем самым себя от смерти, она совершает жертвоприношение первоцаря (*Думузи*).

B2. Жертвоприношение *Энки*: ритуальное возлияние пива богами в момент новолуния, символическая смерть *Энки*, как владельца *МЕ*¹, где в качестве жертвы могут быть рассмотрены и сами *МЕ*; воспроизведение новой жизни-реальности, когда *Инанна*, олицетворяющая Землю, одерживая ритуальную победу над Водой, которую олицетворяет *Энки*, обеспечивает свой приоритет земного начала над водным.

B3. Ритуал процеживания пива через сосуд *Тигид* ("Длинная жизнь" или "Источник жизни"), имевший серповидную форму в виде "Священной барки" бога Луны *Наннара*, проводился в праздники нарождающегося месяца. Пиво, проходя стадии пурификации, становилось ритуально чистым и творило новую реальность – новый лунный месяц, освещающий небо.

B4. Жертвоприношение скорпиона: "И пусть умрёт скорпион!" Заклинательные тексты, направленные на исцеление от укуса скорпиона, содержащие в себе некоторое сотворение новой реальности.

Основным содержанием перечисленных жертв является отказ индивидуума (им может быть царь (царица) или бог (богиня), олицетворяющего социум (или

¹ 100 МЕ – с этимологической точки зрения "сущности, сути". В шумерской культуре категории, включающие в себя такие значения, как "предопределение", "божественная власть", "магическая сила". Набор данных категорий имел тенденцию переходить от одного бога к другому, усиливая его персональную значимость, поскольку через посредство МЕ было возможно управление божественным и человеческим мирами. МЕ могли воплощаться в предметном виде, сохраняя при этом свои незримые свойства.

часть космоса), от принадлежащей ему собственности животного или растительного происхождения в пользу бога с целью воссоздания праисторической связи Неба и Земли (космологический аспект), некоторое отчуждение в мир смерти для воспроизведения новой жизни-реальности (эзотерический аспект, наиболее четко проступающий в жертвоприношении бога *Ве-ила* и в ритуалах группы “Б”).

Символику жертвоприношений и сопровождающих их мифов и ритуалов невозможно понять без учета неразрывности элементов шумеро-вавилонской жреческой традиции. Благодаря пониманию этого факта, стала возможной реконструкция структуры ритуальных основ – календарно-космологической системы, от соблюдения правил которой зависела возможность осуществления тех или иных жертвоприношений.

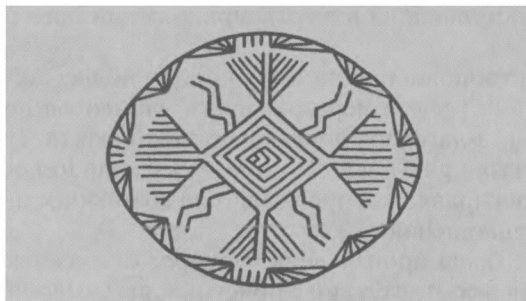
В 1996–1998 гг. была произведена сортировка месяцев шумерского Ниппурского календаря в соответствии с присущей им символикой на три уровня:

1. Небесный, светлый уровень Ана, Энлиля и Нинурты (символика Полнолуния, месяцы II, V, VIII, XI);
2. Земноводный уровень Инанны и Энки (месяцы III, VI, IX, XII);
3. Хтонический, темный уровень Думузи, Эрешкигаль (символика Новолуния, месяцы I, IV, VII, X) (см. табл.).

Сама символика жертвоприношений и сопряженных с ними обрядов является подчиненной этим трем уровням, представляющим собой ритуальную структуру. Принципиально новым является тот факт, что система доказательств опирается на месяцеслов “Астролябии В”² и структуру списка *МЕ* (текст “*Инанна и Энки*”), привлекается взаимосвязь *МЕ* и календаря. Анализ календарной символики жертвоприношений строится на подробном исследовании ритуального смысла мифологемы “опьянения” (текст “*Инанна и Энки*”, см. Б2) и внутренней структуры *Сна Гудеа*, мифологемное полотно которого практически полностью воспроизводит трехуровневую модель Ниппурского календаря.

² “Астролябии В” – текст из города Ашшура, датируемый XI в. до н.э., составлен на двух языках – шумерском и аккадском. В нем представлен месяцеслов, комментирующий обрядовое содержание каждого месяца. Там же содержится большой каталог гелиакически восходящих звезд, распределенных по трем частям года.

УРАЛО-СИБИРСКИЙ РЕГИОН И СРЕДНЯЯ АЗИЯ THE URALS, SIBERIA AND MIDDLE ASIA



Пространственно-временная организация погребального поля могильников эпохи бронзы по материалам археологических раскопок

Тамила Потемкина

Институт археологии РАН, Москва

Человек всегда очерчивал пространство, в котором жил. Конкретные модели пространственных представлений и их практическое воплощение зависели от природно-климатических условий, хозяйственных занятий, уровня развития социально-экономических отношений, мировоззренческих представлений.

Пространство осмысливалось во всей полноте бытия в соответствии с представлениями о Мироздании. В этой модели Мира каждая сторона жизни имела свое место: поселение, где обитали живые; могильник, где умершие отправлялись в загробный мир; святилище, где осуществлялись прямые контакты с богами через ритуалы, особенно жертвоприношения.

Современный уровень пространственного анализа любых видов археологических памятников и их ландшафтной обусловленности немислим без привлечения методов археоастрономии. Определение точных ориентиров с указанием географических координат по всем значимым показателям исследуемых объектов на всех этапах их существования и увязка полученных направлений с профилем горизонта и конкретными астрономическими явлениями позволяет получить более разнообразные сведения о материальной и духовной культуре древнего населения (*Потемкина, Юревич, 1998. С. 6–11*).

Данный тезис относится и к методике исследования погребальных комплексов. Важное значение здесь имеют: 1 – внешние характеристики объектов, заметных с поверхности (топографическая приуроченность, характер и взаимное расположение надмогильных сооружений, отношение их к видимым на горизонте неординарным природным объектам – возвышениям, седловинам, скаль-

ным выступам); 2 – различные артефакты, выявленные в процессе раскопок (характер общей планировки сооружений, направление осевых линий могильных ям, расположение по отношению к ним скопления камней, столбовых ям, жертвенных комплексов, кострищ, ориентировка погребенных и положение вещей и костей животных в могильной яме по отношению к скелету. Все вместе это характеризует общую и индивидуальную специфику организации сакрального пространства; способы фиксации древними коллективами представлений о дальнейших судьбах умерших, направлении их пути; время года, когда совершалось погребение и др.

В качестве основного примера, иллюстрирующего некоторые из изложенных выше положений, привлечены конкретные материалы могильника бронзового века Дашти-Козы (1300–1100 гг. до н.э.) на реке Зеравшан в Средней Азии (39,4° с.ш.), который исследовался автором в 1985–1986 гг. Могильник принадлежит степным племенам, в силу исторической ситуации продвинувшимся из степей Урала, Западной Сибири и Казахстана в Среднюю Азию. *Этническая принадлежность* населения, оставившего могильник, определяется исследователями как *индоиранская* и связывается с арийскими группами накануне их вторжения в Индию (Исаков, Потемкина, 1989).

Памятник расположен на мысу предгорной террасы на высоте более 100 м. В археологическом плане могильник очень хорошо сохранился, не был потревожен поздними перекопами. Площадка для могильника выбрана с учетом утилитарного характера и сакральной значимости. На месте могильника грунт мягкий, состоящий из лесса, а выше по склону террасы и на прилегающей территории – тяжелый сложенный из мелкого и крупного галечника. Место для могильника соответствовало возможностям его планировки, не нарушая существующих традиций, хорошо вписывалось в окружающее освоенное пространство и детали ландшафта в соответствии с принципиальной схемой пространственных представлений. В качестве относительного центра могильного поля была выбрана площадка на краю обрыва с хорошей видимостью горизонта.

На раскопанной площади (400 кв. м) на глубине 1,6–1,8 м обнаружены 27 погребений (39 захоронений) и 8 жертвенных ям со следами многократного разведения огня. Погребения и ямы концентрировались двумя группами и располагались по кругу. Захоронения совершались в небольших ямах в подбоях, на левом боку, скорченно, руки находились перед лицом (рис. 1). Вход в могилу закрывался одним или несколькими камнями. В большинстве захоронений были сосуды и бронзовые украшения (Исаков, Потемкина, 1989. С. 147–155).

Особое место в могильнике занимало коллективное погребение 25, отличающееся от всех остальных по ряду признаков погребального ритуала и местоположению (рис. 2). Погребение расположено на западном конце площадки могильника, у самого края высокого и крутого склона, наиболее открытого в сторону русла и долины реки. В обширной могильной яме находились семь одновременных захоронений (четверо мужчин и три женщины) в нетрадиционных позах. Умершие были уложены полукругом, вплотную друг к другу, головой в восточном направлении, в пределах сектора от 58° до 160°. В данном секторе находятся азимуты восходов солнца во все дни года от летнего до зимнего солн-

цестояния включительно. Погребальный инвентарь отсутствовал. На уровне древней поверхности погребение было отмечено каменной выкладкой округлой формы диаметром 3 м с последующим набросом более 200 речных окатышей (рис. 2, I, II).

Точная ориентация костяков определена по линии голова–таз в 31 захоронении. Сопоставление ориентировки захоронений и условий их погребения (места на могильном поле, конструкции могильной ямы, позы умершего, характера инвентаря и др.) с наиболее значимыми астрономическими направлениями относительно стран света указывает на связь погребального обряда с азимутами восходов и заходов солнца в определенные сезоны года для местоположения могильника (39,4° с.ш.).

Азимуты восходов и заходов солнца в северном полушарии для географической широты могильника Дашти-Козы

Градусы сев. широты	Солнце					
	Восход			Заход		
	Лето	Весна–осень	Зима	Лето	Весна–осень	Зима
	22.06	21.03– 23.09	22.12	22.06	21.03–23.09	22.12
39°	58°5′	90°	121°4′	301°5′	270°	238° 5′
40°	58°03′	90°	122°	302°	270°	239°

В результате анализа получены интересные данные, которые отражены на схеме (рис. 3). Ориентация головой большинства захоронений (21), совершенных в соответствии с традиционным обрядом (на левом боку в скорченной позе, с руками перед лицом, с сосудом у изголовья и набором бронзовых украшений) связана с точками захода солнца в разное время года, главным образом в осенне-зимнее время (230°–310°). Очень важной деталью погребального ритуала во всех этих случаях является тот факт, что, находясь в положении на левом боку, умершие обращены лицом в северную сторону (сектор от 302° до 58°), где никогда на небе не бывает солнца. Вероятнее всего, западная ориентация маркирует собой направление умерших в мир темноты, ассоциируемый с загробным миром.

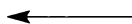


Рис. 1. Могильник Дашти-Козы. План раскопа

1 – очертания могильных и жертвенных ям с указанием глубины; 2 – нечеткие очертания ям; 3 – следы нор; 4 – границы карьера; 5 – углистые пятна; 6 – отдельные угли; 7 – следы прокала; 8 – пятна и включения охры; 9 – камни с указанием глубины залегания; 10 – сосуд; 11 – скелет человека; 12 – череп человека; 13 – ориентация погребенных

Fig. 1. The Dashti-Kozy burial-ground. Plan of the excavated area

1 – contours of the burial and sacrificial pits with indication of their depth; 2 – unclear contours of pits; 3 – traces of burrows; 4 – borders of sand-pit; 5 – carbonized pots; 6 – separate carbonized pieces; 7 – traces of burnt soil; 8 – ochre spots and ochre inclusions; 9 – stones with indication of depth, where they were found; 10 – vessel; 11 – human skeleton; 12 – human skull; 13 – orientation of the deceased

Все погребения со следами неестественной смерти (четыре погребения с десятью захоронениями) ориентированы в направлении восходов солнца в дни равноденствий и солнцестояний (58°, 60°, 80°, 85°, 90°, 100°, 160°) (рис. 3). Среди них имеются погребения со следами расчленения: у двух женских скелетов отсутствует нижняя половина, а в области живота лежат камни (погребения 12, 20) (Исаков, Потемкина, 1989. С. 149. Рис. 1, 5; 6, II); у одного погребенного (погребение 11) верхняя часть туловища с головой находилась в положении антитезы нижней части (60°–240°) и рядом с черепом был поставлен сосуд, окрашенный охрой (рис. 4). Все семь захоронений коллективного погребения 25 с неестественным положением рук, также совершены на левом боку, но лицом все обращены в южную сторону, где солнце во все сезоны занимает высокое положение на небе. Эти погребения могут быть интерпретированы как жертвенные. Их связь с солярным божеством устанавливается по материалам раскопок.

Так как древнее население данного района, отождествляемое с индоиранцами, пришло из степных регионов Урала, Западной Сибири и Казахстана, расположенных к северу от Дашти-Козы, то разная ориентация погребенных в жертвенных и обычных захоронениях может быть интерпретирована также через восприятие Севера как священной, родной стороны, связанной с верхним уровнем Пространства и высшей точкой циклического пути Солнца, и Юга, как низшей начальной точки и символа великого жертвоприношения с целью воссоздания Вселенной и возрождения жизни (см. статью Лушниковой в настоящем сборнике).

Ко времени массового продвижения степных племен в Среднюю Азию (1300–1200 лет до н.э.) выработалось представление о Солнце, как единственном царе Вселенной, и культ бога Солнца являлся ведущим (Мифы..., 1988. С. 461). В индоевропейской и индоиранской мифологии есть сюжеты о небесном огне – солнце и его земных воплощениях. В ведийской литературе главным

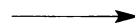


Рис. 2. Могильник Дашти-Козы, погребение 25

I – каменная выкладка над могильной ямой; II – очертания могильной ямы под выкладкой; IIA – погребения на дне могильной ямы; III – разрез могильной ямы; IV – впускное погребение 25-А

К планам I–III: 1 – камни, поставленные на торец; 2 – камни верхнего яруса, лежащие плашмя; 3 – камни нижнего яруса; 4 – желто-серый плотный лёсс (материк); 5 – темно-серый слой (заполнение могильной ямы); 6 – темно-серый слой с включением углей и мелких кусочков мела; 7 – рыхлый лёсс (материк); 8 – серый гумусированный слой; 9 – местоположение впускного погребения 25-А

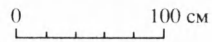
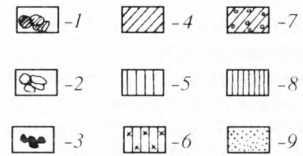
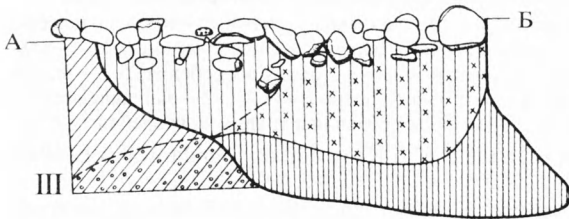
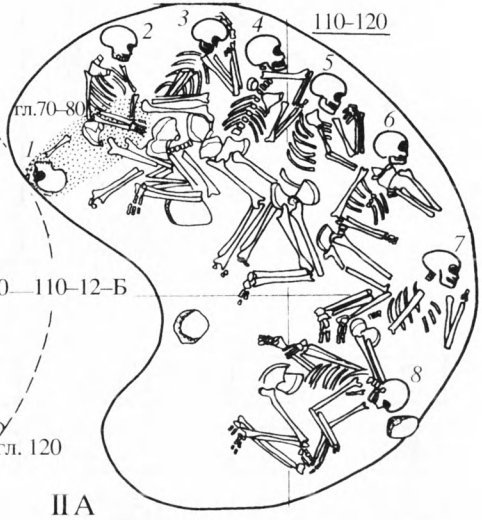
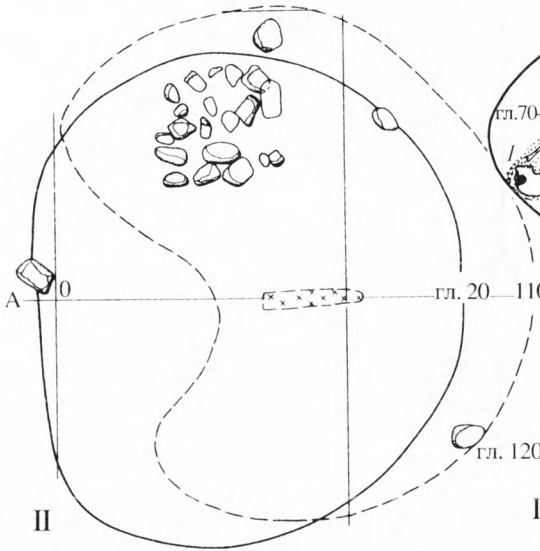
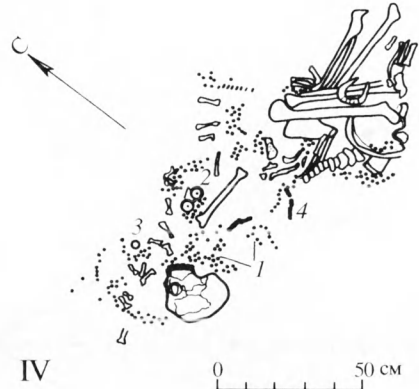
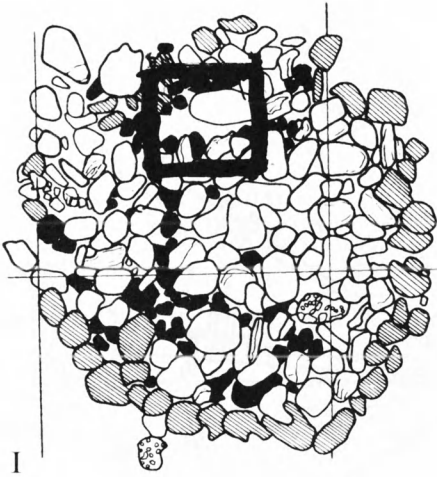
К плану IV: 1 – мелкий бронзовый бисер; 2 – бронзовые зеркала; 3 – бронзовое кольцо; 4 – пастовые пронизи

Fig. 2. The Dashti-Kozy burial-ground, grave number 25

I – stone mound over a grave pit; II – contours of a grave pit under the mound; IIA – burials at the bottom of a grave pit; III – section of a grave pit; IV – inlet burial 25-A

To plans I–III: 1 – stones put on their butt-end; 2 – stones of the upper level lying flat; 3 – stones of the lower level; 4 – yellow-grey solid loess layer (sub-soil); 5 – dark-grey layer (filling of the grave pit); 6 – dark-grey layer with inclusion of small carbonized and chalk pieces; 7 – soft loess (sub-soil); 8 – grey humus layer; 9 – location of inlet burial 25-A

To plan IV: 1 – small bronze beads; 2 – bronze mirrors; 3 – bronze ring; 4 – small paste tubes



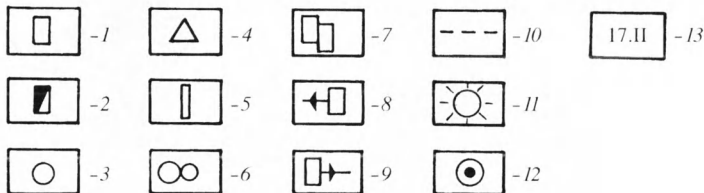
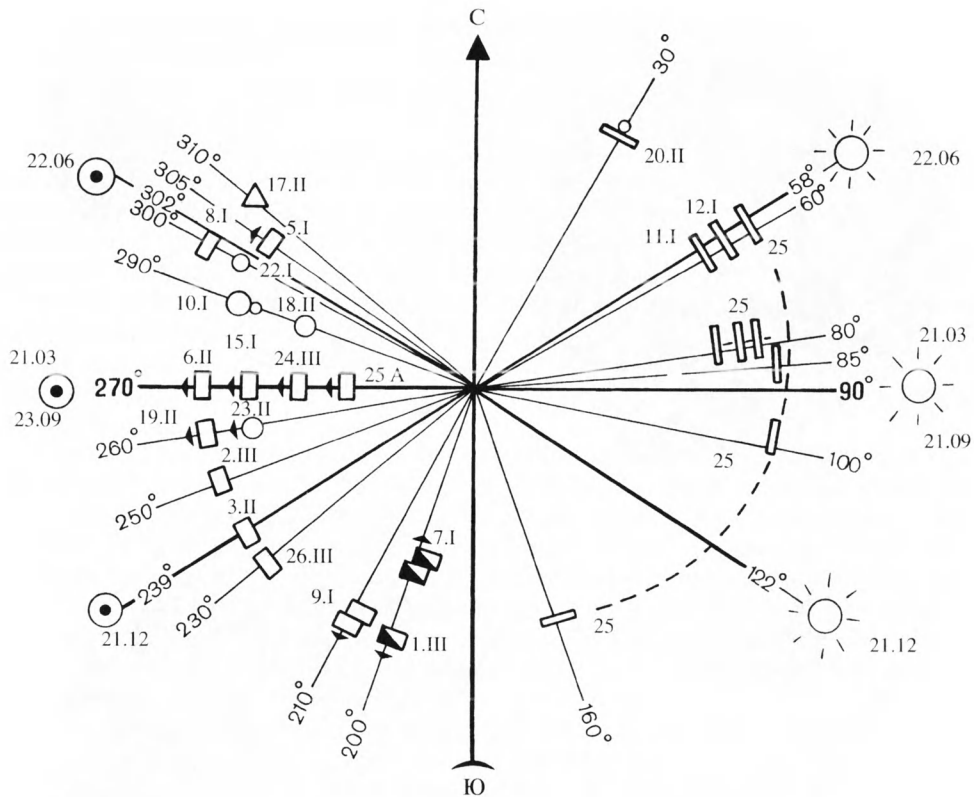


Рис. 3. Схема ориентации погребенных могильника Дашти-Козы по странам света

Погребения: 1 – с керамикой и украшениями; 2 – только с украшениями; 3 – только с керамикой; 4 – без инвентаря; 5 – расчлененные и жертвенные; 6 – парные только с керамикой; 7 – парные с керамикой и украшениями; 8 – ориентированные головой в сторону погребения 25; 9 – направление ориентации головой; 10 – захоронения коллективного погребения 25; 11 – направление восхода солнца; 12 – направление захода солнца; 13 – номер погребения и группы погребений

Fig. 3. Scheme of orientation of the deceased in the Dashti-Kozy burial-ground towards cardinal points

Burials: 1 – with pottery (vessels) and ornaments; 2 – with ornaments only; 3 – with vessels only; 4 – without grave goods; 5 – partitioned and sacrificial burials (in unnatural pose); 6 – pair burials with vessels only; 7 – pair burials with pottery and ornaments; 8 – the dead oriented with their head toward collective grave 25; 9 – direction of head orientation of the dead; 10 – burials of collective grave 25; 11 – direction of the sunrise; 12 – direction of the sunset; 13 – number of a burial and groups of burials

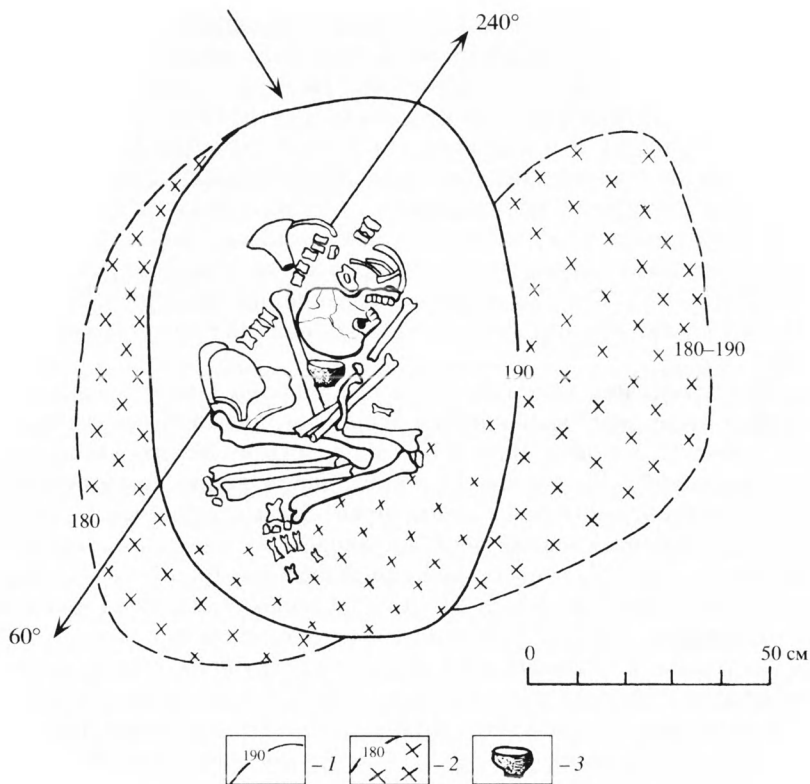


Рис. 4. Могильник Дашти-Козы, погребение 11

1 – очертания могильной ямы с указанием глубины, см; 2 – очертания углистого слоя с указанием глубины, см; 3 – сосуд, окрашенный охрой

Fig. 4. The Dashti-Kozy burial-ground, grave number 11

1 – outlines of a grave pit with indication of its depth, cm; 2 – outlines of coal layer with indication of depth, cm; 3 – vessel painted in ochre

из земных богов был бог огня Агни, персонифицируемый со священным огнем (Мифы..., 1987. С. 35–36).

В материалах могильника Дашти-Козы достаточно ярко выраженных свидетельств о практиковавшихся здесь обрядах, имеющих прямое отношение к огненному культу. Это следы разведения огня в погребальных камерах до помещения туда умерших, мощные кострища у входов в погребальные камеры, специальные обширные жертвенные ямы с многократным разведением огня, возлиянием жидкостей (Исаков, Потемкина, 1989. С. 149, 160, 161. Рис. 1, 5; 6, V, 10).

Связь жертвенных погребений с солнечным божеством и общей идеей Вселенной убедительно подтверждается материалами коллективного погребения 25, которое было наиболее ранней конструкцией на могильном поле. К числу солярных и космических символов здесь относятся: 1 – ориентировка погребенных на восход солнца в разное время года в пределах сектора азимутов восхо-

дов солнца во все дни года от летнего до зимнего солнцестояний (58° – 160°); 2 – расположение умерших в могильной яме полукругом, по ходу движения солнца на небесном своде; 3 – общее число погребенных в могильной яме людей (7) и количество среди них женщин (3) и мужчин (4); 4 – присутствие мела и охры в области всех семи костяков и в засыпке могилы; 5 – круглая форма надмогильного сооружения, отличающегося от всех остальных в некрополе; 6 – особенности деталей архитектуры и строительного материала надмогильного сооружения в форме круга из светлых окатышей, принесенных с берега реки. Светлые окатыши присутствуют исключительно во всех жертвенных погребениях и ямах. Входы в подбои с захоронениями по традиционному обряду были заложены оббитыми и слегка пришлифованными сланцевыми плитами скального происхождения.

Интересна семантика чисел 3, 4, 7, определяющих количество погребенных в данной могиле. Эти числа широко использовались в культурной традиции и мифологии многих народов мира, в том числе индоиранских, для обозначения общих представлений о Вселенной. Наиболее вероятное их символическое значение для рассматриваемого погребения может быть следующее: “3” – три сферы Вселенной (верхний, средний, нижний миры); “4” – четыре стороны света, четыре времени года; “7” – число дней одной фазы луны, недели; “магическое число”, складывающееся из чисел “3” и “4” и характеризующее общую идею Мироздания (Мифы..., 1988. С. 630; Фролов, в настоящем издании).

Связь с верхним (небесным), а не нижним (загробным) миром подчеркивается и характером обряда впускного погребения 25-А. В насыпь было впущено погребение женщины в положении антитезы предшествующим захоронениям (в традиционной позе, головой на заход солнца в дни равноденствий, с богатым набором бронзовых украшений). Сверху могила была перекрыта вымосткой квадратной формы из подтесанных плитчатых камней квадратно-прямоугольной формы (рис. 2, II, IV). В результате надмогильное сооружение приобрело в плане форму мандалы – квадрата, вписанного в круг (рис. 2, II). У древних ариев мандала являлась схемой Вселенной, наиболее ярким символом Мироздания, объектом религиозного поклонения. Традиционно ее обозначают кругом – символом Космоса и квадратом – символом Земли или Мира (Бургхардт, 1999. С. 34–37).

Известно, что не только мировоззренческие представления являются одним из важных факторов, определяющих ориентацию древних захоронений у этнически близких народов. Не менее значимы здесь и особенности природно-климатических условий, и связанный с ними хозяйственный уклад.

В нашем конкретном случае приоритет ориентировки погребений в направлении заходов и восходов Солнца в дни равноденствий (21 марта и 23 сентября) может иметь прямое отношение к специфике хозяйственной деятельности и быта степных групп скотоводов в предгорных условиях Памира, основанных на вертикальном кочевании.

В конце марта – начале апреля с наступлением астрономической весны скот перегоняли на горные луга. Туда же для пастьбы (на летники) переселялась и часть жителей, где заготавливали впрок масло, сыр, сушили мясо. Осенью, обычно в октябре, возвращались на зимник – постоянное поселение. Зим-

ние стойбища располагались в удобных местах, где можно укрыть скот от непогоды, с хорошими водопоями. Они использовались из поколения в поколение. Здесь же находились и кладбища.

В нашем случае местом для зимника могли быть гроты выше по склону, где и сейчас пастухи укрывают скот от непогоды. Ориентация большинства погребенных могильника на заход солнца в осенне-зимнее время свидетельствует о совершении основной части захоронений во время пребывания на зимнике.

Изложенные выше данные позволяют высказать ряд положений относительно пространственно-временной организации погребального поля могильника Дашти-Козы.

1. Место для могильника было выбрано с учетом хорошей видимости профиля горизонта в направлениях всех стран света. Это свидетельствует о существовании определенной топографической обусловленности в выборе сакрально значимого места.

2. Первоначально был определен относительный центр могильного поля. Это, видимо, связано с его положением как пункта, откуда фиксировались дальние визиры – точки восхода и захода солнца на горизонте в наиболее значимые дни года. С этого места должны были хорошо просматриваться и другие пункты культурного (очерченного) данным коллективом людей пространства: место предполагаемого зимника, река, как главный источник жизни, места нахождения зимних и летних пастбищ. Следовательно, центр очерченного пространства могильника должен был быть тесно связан с окружающим миром, освоение отдельных участков которого означало его приобщение к организованному пространству.

3. Освоение центра могильного поля сопровождалось специальными ритуалами (погребение 25): а) совершением коллективного жертвоприношения из семи человек, общее количество которых, как и число присутствующих среди них женщин (3) и мужчин (4) соответствовало семантическому значению чисел, обозначающих общую схему Мира; б) сооружением надмогильной конструкции в форме мандалы, символизирующей Вселенную в соответствии с существующими представлениями о Мироздании. Основные элементы этой конструкции, как и ориентировка погребенных под ней людей, и ряд элементов обряда, связаны с солярной (небесной) символикой. Отсюда разворачивалось все пространство могильника. С жертвенным погребением были связаны все объекты могильного поля.

4. Связующим звеном центра с остальным пространством погребального поля стала ось, проходящая по линии запад–восток через центр круглой каменной насыпи погребения 25. Все последующие погребения размещались к востоку от насыпи в строго определенном порядке. Непосредственно на осевой линии головой к центру каменной выкладки и строго к западу находились захоронения наиболее богатых погребений могильника (№ 25-1, 15, 6). Эти погребения сами стали своего рода центрами, вокруг которых концентрировались рядовые погребения и жертвенные ямы (рис. 1). Планировка как бы автоматически регулировала отношения внутри могильника. Тем самым пространство могильника не только очерчено, но и дифференцировано с определением семантики его ключевых частей. В основе дифференциации присутствуют как социальные, так и мировоззренческие факторы, тесно переплетающиеся между собой.

5. Одновременно каменная насыпь, находясь в крайне западной точке осевой линии на площади могильника, стала своеобразным указателем стороны (ближним визиром), куда должен был быть помещен головой тот или иной умерший, когда не было видно солнца.

6. Основные азимуты восхода и захода солнца в значимые дни года совпадают с заметными точками на горизонте – вершинами гор или ущельями и седловинами. Наиболее важное для погребального обряда данного памятника направление на заход солнца в дни равноденствий (270°) совпадает с местом расположения ущелья. Возможно, это не случайно. Ущелье, как и пещера, у многих народов ассоциируется с миром предков, входом в подземный мир.

7. Организация как всего очерченного пространства, так и отдельных его объектов осуществлялась в комплексе с временными характеристиками, где главную роль играли суточные и годовые циклы солнца.

8. Выявляемая зависимость пространственной организации некрополя от годовых циклов солнца и присутствие ярко выраженных солярных символов позволяют считать, что пространственные представления у населения, оставившего могильник, были ориентированы на Космос и соотносились с Космосом.

9. Пространственно-временная организация в эпоху бронзы включала все объекты, входящие в систему жизнеобеспечения конкретных групп населения. Все они осмысливались его создателями как Модель мира и имели строго организованную структуру в соответствии с горизонтальной, вертикальной и горизонтально-вертикальной проекциями Вселенной.

Основные положения пространственно-временной организации погребального поля могильника Дашти-Козы являются основополагающими для мировоззренческой схемы населения широкой территории степной–лесостепной зоны Евразии от Днепра до Енисея в период энеолита–бронзового века (IV–II тысячелетия до н.э.). Единство универсального подхода к восприятию и отражению мира должно было определяться общностью представлений о мире, похожим образом жизни и деятельности. Близость материальной культуры на всей указанной территории в эпоху энеолита–бронзы и этническое родство населения объясняют данную историческую ситуацию.

Буркхардт Т., 1999. Сакральное искусство Востока и Запада: Принципы и методы. Москва: Алетейл. 213 с.

Исаков А.И., Потемкина Т.М., 1989. Могильник племен эпохи бронзы в Таджикистане // Советская археология. № 1. С. 145–169.

Мифы народов мира. Энциклопедия, 1987 / Ред. С.А. Токарев. Москва: Советская энциклопедия. Т. 1. 671 с.

Мифы народов мира. Энциклопедия, 1988 / Ред. С.А. Токарев. Москва: Советская энциклопедия. Т. 2. 719 с.

Потемкина Т.М., Юревич В.А., 1988. Из опыта археоастрономического исследования археологических памятников: Методический аспект. Москва: Институт археологии РАН. 52 с.

Spatial-temporal organization of the grave-field of the Bronze Age burial-grounds according to the archaeological excavation data

Tamila Potyomkina

Institute of Archaeology of Russian Academy of Sciences, Moscow

Man has always outlined the territory of his living. The concrete models of spatial notions and their practical embodiment depended on the natural-climatic conditions, economic activities, the level of development of the socio-economic relations, on the world outlook etc.

Space was estimated in all fullness of life in accordance with the notion of the Universe. In this model of the World every side of life had its own place: a settlement, where people dwelt, a burial-place, where the dead set off for the underworld; a shrine, where the direct contacts with gods were carried out by means of rituals, especially sacrifices etc.

The modern level of spatial analysis of any archaeological monuments and their landscape stipulation is impossible to imagine without archae-astronomical methods. The determination of the exact reference points including degrees for all the significant indicators of the researched objects at all stages of their existence and the co-ordination of the obtained directions with a structure of the horizon and the concrete astronomical phenomena allow to gain more varied information about the material and spiritual culture of the ancient population (*Потемкина, Юревич, 1998. С. 6–11*).

The given thesis also refers to the method of researching the grave complexes. The following points are of great importance: 1. the external characteristics of the objects, noticeable from the surface (topographical location, character and mutual arrangement of over grave constructions, their position to unusual natural phenomena, seen on the horizon such as hills, dips, rocky ledges etc.). 2. the various artefacts revealed during excavations (the general plan of erections; the direction of the axial lines of grave holes; the arrangement of piles of stones, of pole holes, of sacrificial complexes, bonfires as regards to the graves; orientation of the buried and the position of things and bones of animals in the grave with respect to a skeleton etc.).

Taken as a whole it serves to describe the general and individual peculiarity of the sacral space arrangement, the means used by the ancient people to record their ideas about the further life of the dead, the direction of their journey; the season, when the burial took place and etc.

The evidences from Dashti-Kozy, the burial ground of the Bronze Age (1300–1100 BC) on the Zeravshan river in Central Asia (39,4° North latitude) are taken as the main example of the above mentioned statements. This monument was researched in 1985–1986 by the author of the present article. The burial ground belongs to the steppe tribes migrated to Middle Asia from the steppes of the Urals, Western Siberia and Kazakhstan. The *population*, who left this burial ground, is *ethnically defined* by the researchers *as the Indo-Iranian* and identified with the Aryan tribes on the eve of their invasion to India (*Исаков, Потемкина, 1989*).

The monument is located on the cape of the foothill terrace at the height of more than 100 m. In the archaeological plane the burial ground has survived in very good conditions and has not been disturbed by later digging. The burial-place was chosen due to practical reasoning as well as to its sacral significance. In the former case the choice of place is explained by the fact that the soil where the grave is located consists of soft loess. The soil, which is higher on the terrace slope and on the neighboring territory, is full of large and small pebbles. The latter aspect is connected with the topographic situation determined by the sacral significance of the monument.

The place chosen for the burial-ground corresponded to the possibilities of its planning in accordance with the existed traditions; it blended well with the surrounding developed territory and with various details of the landscape in accordance with the basic scheme of the spatial notions. The ground at the edge of the cliff, from where the horizon was well seen, was chosen as the relative centre of the grave field.

Twenty-seven burials (39 burial places) and eight sacrificial holes with traces of repeated kindling of fire were found on the territory of 400 m² at the depth of 1.6–2.8 m. The burials and holes are concentrated in two groups and are located in a circle. The dead were buried in chamber graves on the left (rarely – on the right) side in crouched position, with hands in front of their faces (Fig. 1). The pit entrances were closed with one or several stones. There were vessels and bronze ornaments in most burials (*Исаков, Потемкина, 1989. С. 147–155*).

A special place in the burial-ground is occupied by the common grave 25, which is conspicuous by some different features in the burial ritual and its location. The burial is situated in the western end of the burial-ground at the very edge of a high and abrupt slope, which is the most open in the direction of the river-bed and its valley (Fig. 2). In the large grave pit three women and four men were buried simultaneously in non-traditional position. The deceased were laid in a semicircle closely to each other with their heads in the eastern direction within the limits of the sector from 58° to 160°. In the given sector there are the azimuths of the sunrises in all days of the year from the summer to winter solstice inclusive. No grave things were found. In its ancient level the burial-ground is marked by a stone made circle with a three-metre diameter. Later a mound of boulders with a total number more than 200 was made inside the circle (Fig. 2, I).

Azimuths of the sunrises and sunsets in the Northern Hemisphere for the geographical latitude where the Dashti–Kozy burial is located

Deg latitude North	Sunrise			Sunset		
	Summer 22.06	Spring-autumn 21.03–23.09	Winter 22.12	Summer 22.06	Spring-autumn 21.03–23.09	Winter 22.12
39°	58°5'	90°	121°4'	301°5'	270°	238°5'
40°	58°03'	90°	122°	302°	270°	239°

The exact orientation of the skeletons is defined on the line head – pelvis for 31 burials. The comparison of the orientation of burials and their conditions (the place on the grave field, the design of the burial chamber, the pose of the dead, the character of the grave things, etc.) with the most significant astronomical directions referred to the cardi-

nal points reveals the connection of the burial rites with the azimuths of the sunrises and sunsets in certain seasons of the year for the latitude of the monument location (39,4°).

The data received as a result of the comparison are reflected in the scheme (Fig. 1).

The head orientation of most burials (21) accomplished due to the traditional ritual (when a skeleton lies on its left side in the crouched position, with its hands in front of its face with a vessel at its head and a set of bronze ornaments) is connected with the sunset in different seasons (230°–310°), mainly in the autumn-winter time (Fig. 3). The most important detail of the burial ritual in all these cases is that the dead when lying on their left side face the North (sector from 302° to 58°), where you can never see the sun in the sky. Thus, the western orientation is most likely to have marked the movement of the dead towards the world of darkness, associated with the underworld.

All the burials with traces of unnatural death (four graves with ten burials) are oriented in the direction of the sunrise during equinoxes and solstices (58°, 60°, 80°, 85°, 90°, 100°, 160°). Among them there are burials with traces of partition (Fig. 3). Two female skeletons (graves 12, 20) do not have their lower part, but have stones lying in their stomach region (*Исаков, Потемкина*, 1989. С. 149. Рис. 1, 5; 6, II). One dead (grave 11) has the top part of its body including its head in the position of the antithesis towards the lower part of its body (60°–240°) and there was a vessel painted by ochre near to its skull (Fig. 4). All the seven burials of the common grave N 25 have an unnatural position of the hands (Fig. 2, IIА). The skeletons are also lying on their left side, but they are facing the South, where the sun occupies the high position in the sky in all seasons. These burials can be interpreted as sacrificial ones. Their connection with the Solar Deity is revealed due to the data of the excavations.

Since the ancient population of this area identified with the Indo-Iranians came from the steppe regions of the Urals, Western Siberia and Kazakhstan located to the North from the Dashti-Kozy then the different orientation of the deceased in the sacrificial and ordinary burials might be interpreted viewing the North as the sacred native side associated with the upper level of the Universe and the uppermost point of the Sun's cyclical path and the South as the lowermost, starting point and a symbol of great sacrifice for the purpose of the World recreation (*Lushnikova*, in present volume).

By the time of mass movement of the steppe tribes to Middle Asia (1300–1200 BC) the idea of the Sun, as the only King of the Universe and the cult of the Solar God had formed (*Мифы...*, 1988. С. 461). In the Indo-European and Indo-Iranian mythology one can find the plots about the Heavenly Fire – the Sun and its earthly embodiments. In the Vedic literature Agny, the God of Fire, personified as the sacred fire, was the main deity among the earthly divinities (*Мифы...*, 1987. С. 35–36).

In the materials of the Dashti- Kozy burial-ground there are bright evidences of the rituals accomplished here in ancient times which are directly related to the cult of fire. These evidences include the traces of the kindling of fire in burial chambers before laying the dead there; strong bonfires at the entrances into the burial chambers; special large sacrificial holes with the repeated kindling of fire and with the libation of liquids (*Исаков, Потемкина*, 1989. С. 149, 160, 161. Рис. 1, 5; 6, V; 10).

The connection of the sacrificial burials with the Solar Deity and the general idea of the Universe is convincingly confirmed by the materials of the common grave 25, which was the earliest construction on the grave field. The solar and space symbols include the following evidences: 1. the orientation of the deceased towards the sunrise in different

seasons within the limits of the sector of the azimuths of the sunrise during all days from the summer to the winter solstice (58°–160°); 2. the position of the dead in the grave pit in a semicircle, with the course the Sun's rotation in the celestial sphere; 3. the total number of the buried people (7) in the grave pit and the quantity of women (3) and men (4) among them; 4. chalk and ochre in the region of all the seven skeletons as well as in the filling of the burial chamber; 5. the round form of all the structure over the grave; 6. the peculiarities of the architecture and building material of the over grave round construction erected with light-coloured boulders brought from the river bank (the light-coloured boulders are found in all sacrificial burials and pits; the grave chambers with traditional burials were shut by slate blocks of rocky origin).

The number of all buried (7) in the common grave 25 and the number of female (3) and male (4) burials among them have the symbolic significance connected with Cosmos. The numbers 3, 4, 7 were widely used in the cultural traditions and mythology of many peoples, including the Indo-Iranians, and their semantics is tied to the general idea of the Universe. Here are some of those meanings, which can be related to the grave N 25:

“3” is the symbol of dynamic unity as the main constant of macro-Cosmos and social organization: 3 spheres of the Universe (upper, middle, nether world); 3 divine trinities; 3 elements of social structure;

“4” is the image of static unity and absolutely firm structure: 4 cardinal points, 4 main directions, 4 seasons;

“7” is a magic number, gained by addition of 3 and 4, it symbolizes 7 days of a week, 7 days of a lunar phase and etc. (Мифы..., 1988. С. 630; *Frolov*, in present volume).

The connection of the common grave 25 with the upper (heavenly) world and not with the nether world (the world of dead) is emphasized by the character of the inlet grave 25-A. This grave is located in the mound of the common grave 25. In it a woman was buried in the traditional pose with her head towards the sunset at the vernal equinox (270°), with a great variety of bronze ornaments. This female burial is in the position of antithesis to the earlier burials. A square platform of flat square – rectangular stones was made over this grave (Fig. 3, II, IV). As a result the grave mound received the form of square Mandala inscribed in a circle (Fig. 2, II). For the ancient Aryan tribes the Mandala was the scheme and the brightest symbol of the Universe, an object of religious worshipping. Traditionally it is designated by a Circle, as a symbol of Space, and by a Square as a symbol of the Earth or the World (*Бурхардт*, 1999. С. 34-37).

It is known that not only ideological ideas are one of the important factors, determining the orientation of the ancient burials of the ethnically related peoples. The peculiarities of natural-climatic conditions and the economic activities due to them are not of less importance.

The priority of orientation of the burials towards the sunrises and sunsets at the equinoxes (March, 21st and September, 23rd) might have the direct connection with the peculiar economic activities and everyday life of the steppe cattle breeders under the foothill conditions of the Pamir mountains which are based on the vertical nomadism.

When the astronomical spring comes at the end of March or the beginning of April the cattle are driven to the pastures high in the mountains. A part of residents migrate to summer pastures to graze the cattle, to make and store up butter, cheese, to dry meat etc. In autumn, usually in October, the shepherds come down to their winter, permanent

houses. The winter settlements are located in those areas, where the cattle can be hidden from the bad weather, where there are good watering places. These settlements have been used from generation to generation. Usually the cemeteries are situated nearby.

In our case the grottoes situated higher on a slope could play the role of the winter settlements, where the shepherds have sheltered the cattle from the bad weather to these days. The orientation of most deceased of the Dashty- Kozy burial- ground towards the sunsets in autumn-winter time testifies that most of burials took place during the stay in the winter settlement.

The above-examined facts make it possible to express some views concerning spatial-temporal organization of the grave field of the Dashti-Kozy burial-ground.

1. The place for the burial-ground was chosen considering good visibility of the horizon in the directions of all cardinal points. It testifies that a choice for sacrally significant places was topographically conditioned.

2. First the relative centre of the grave field was determined. It might have been the place, from where the points of the sunrise and the sunset on the horizon were observed in the most significant days of a year. From this place the other points of the territory developed (outlined) by the given ethnic community had to be well seen: a place for the supposed winter settlement, a river as the main source of life, places of the winter and summer pastures. Hence, the centre of the outlined space for the burial-ground had to be closely tied to the surrounding territory. The development of its parts signified their drawing into the organized space.

3. The development of the centre of the burial field was accompanied by special rituals (grave 25) including: a) the common human sacrifice of seven persons (3 females and 4 males), whose total number as well as the number of males (4) and females (3) corresponded to the semantic meanings of the numbers designating the general scheme of the World; b) the over grave construction in the form of Mandala that symbolized the Universe in accordance with the ancient knowledge of the World. The basic elements of this construction, the orientation of the people buried under it as well as some peculiarities of the rite are connected with the solar (heavenly) symbols. All the space of the burial-ground had been developed from here, all the objects of the grave field were connected with the sacrificial grave 25.

4. The axis, stretched from the West to the East passing through the centre of the round stone mound of the grave 25, became a link that joined the "centre" with the other area of the burial field. All the later burials were accomplished to the east from the grave mound in a strictly defined order. The three richest burials (NN 25-1, 15, 6) are located directly on the axial line, with their heads strictly to the west (270°) and to the centre of the stone mound (Fig. 1). These burials themselves became centres, around which the ordinary burials and sacrificial pits were concentrated. The planning as if automatically regulated the relations inside the burial-ground. Hence, the space of the burial field is not only outlined, but is also differentiated including the definition of the meanings of its key parts. In the basis of this differentiation there are both social and ideological factors, closely interlaced with each other.

5. At the same time the grave stone mound, located in the extremely western point of the axial line in the grave field, became a peculiar sign, towards which the head of the dead had to be oriented, especially when the sun was not seen.

6. The main azimuths of the sunrise and sunset in the most significant days of a year coincide with the noticeable points on the horizon: tops of mountains or canyons and dips. The direction (270°) towards the sunset in the equinoctial days, which is the most significant for the burial ritual in question, coincides with the location of the canyon. It might not be accidental. A canyon, as well as a cave is associated for many peoples with the world of the ancestors, with the entrance to the underworld.

7. The arrangement of the whole outlined space and of its individual parts was fulfilled involving the temporal characteristics, among which the daily and yearly cycles of the sun played the main role.

8. The revealed dependence of the spatial arrangement of the burial field on the yearly cycles and the bright evidences of the solar symbols allow to consider that the spatial notions of the population of the Bronze Age were focused on Space and correlated with Space.

9. The spatial-temporal organization in the Bronze Age included all the objects belonging to the life providing system of certain groups of population. All these objects were comprehended as the Model of the World. They had the structure strictly arranged as regards the horizontal, vertical and horizontal-vertical projections of the Universe.

The basic principals of spatial-temporal organization of the Dashti-Kozy burial-ground are fundamental for the world outlook of the population on the vast territory of steppe and forest-steppe regions of Eurasia from the Dnieper to the Yenisei river in the Eneolithic Age and the Bronze Age (IV–II thousands BC). The community of this universal approach to the perception and reflection of the World had to be determined by common world outlook, models of life and activities. Similarity in material culture and the ethnic affinity of the population on the whole territory in question for the Eneolithic and Bronze Ages explain the given historical situation.



Archaeoastronomical research in steppic Trans-Urals: fortified settlements of the “Country of Towns” and their surroundings

Andrey Kirillov

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk

Dmitry Zdanovich

*Chelyabinsk State University; Institute of History and Archaeology
of the Urals department of Russian Academy of Sciences, Chelyabinsk*

The first steps of archaeoastronomy in steppic Trans-Urals were connected with the research of the Bronze Age settlement Arkaim in the south of Chelyabinsk region in the beginning of the 90-ies (*Быструшкин*, 1996). Later, the geography and range of problems of archaeoastronomical research in the area have widened, although the research of the Arkaim-like sites (the so-called “Country of Towns”) remains the most promising direction.

The discovery of the “Country of Towns” was made on the turn of 80-ies and 90-ies. The majority of sites were discovered by means of deciphering aerial photos. The sites of the “Country of Towns” stretch along the eastern slopes of the Ural mountains on the left tributaries of the Ural and Tobol rivers (Fig. 1). The “Country of Towns” measures to 250 × 220 kilometers.

The sites of the “Country...” correspond to the Middle Bronze Age of the area. The absolute dates are discussible. The estimated lifetime of the “Country...” is 150–200 years. The succession of several archaeological cultures took place within this period and we can define three or four stages in the history of the “Country...”. The developed stage can be called Sintashta stage. The creators of the “Country of Towns” are usually associated with ancient Indo-Iranians.

The determining feature of the culture of the “Country...” is the presence of the settlements of proto- or quasiurban type with well-planned continuous building, inner communication systems, drainage system and monumental fortifications (*Зданович Г.*, 1995; 1997). Currently, there are 20 settlements known. Some economical and cult objects are discovered near many of them. The traces of farming (along with the leading role of herding), large scale exploitation of copper mines and metallurgy and complicat-

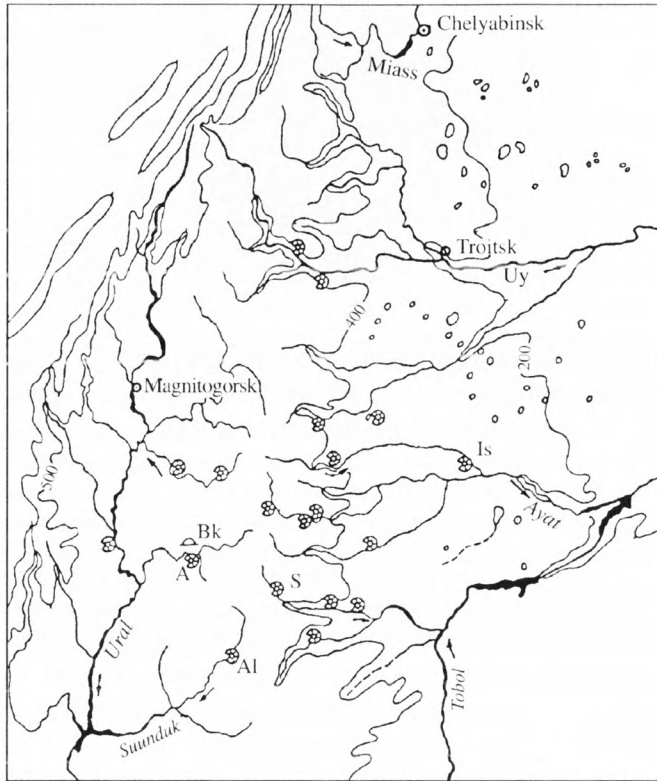


Fig. 1. “Country of Towns”. Map of settlements

A – Arkaim, Al – Alandskoye, Bk – Bolshekaragansky burial-ground, Is – Isiney I-II, S – Sintashta

Рис. 1. “Страна городов”. Карта поселений

А – Аркаим, Ал – Аландское, Бк – Большекараганский могильник, Ис – Исиней I-II, С – Синташта

ed forms of social and cult activity can be found on the sites of the “Country of Towns”. The culture of the “Country...” is characterized by special treatment of the space around which is reflected in strict regioning and hierarchization of the space (Зданович Г., Зданович Д., 1995).

The high level of the development of the culture of the “Country...” and especially the way by which the inhabitants dealt with the space around have stimulated the development of astronomical knowledge and its materialization in material culture objects.

The problems of archaeoastronomical research in the “Country of Towns” have attracted the attention of the authors since 1993. The research has been done in several directions:

the final archaeoastronomical reconsideration of the design and orientation of the fortified settlement Arkaim considering the new data of archaeological excavations and geophysical research;

the study of archaeoastronomical aspects of the design and orientation of the settlements Isiney I–II and Alandskoye that have not been systematically excavated;
 the study of the peculiarities of the location of archaeological objects of different ages around the more permanent fortified settlements;
 the study of archaeoastronomical aspects of the organization of the cemeteries of the “Country of Towns” and the role of astronomy in the mortuary practices;
 the possibilities of dating the sites of the “Country of Towns” by archaeoastronomical methods;
 the astronomy of the “Country of Towns” and the formation of astronomical knowledge of the ancient cultures of the steppic belt of Eurasia.

In this article the attention of authors is concentrated on the fortified settlements of the “Country of Towns” and archaeoastronomical research around them.

Materials

The settlement Arkaim has a regular circular shape with an outer diameter of ≈ 150 meters and an area of 20.000 square meters. The settlement consists of two rings of radially oriented houses. Both inner and outer rings of the houses are enclosed in a wall and a moat. There are four passageways within a fortification. The ground in the center of the settlement is not built up. The settlement is located in a stretched-out valley on a cape formed by the junction of two steppic rivers. The valley has a form of a flat-bottomed vessel surrounded by the hills 35–75 meters high (Зданович Г., 1995; 1997).

In the beginning of the 90-ies classical methods of archaeoastronomy were used (for the first time in South Urals) to research the settlement Arkaim (latitude $52^{\circ}36'$ N). The site was numbered among ancient observatories of the Stonehenge type (Быструшкин, 1996).

Further along some preliminary statements were corrected and it became possible to more validly correlate the design of the settlement with the elements of the landscape and points of significant astronomical events on the horizon for the age of 21–20 centuries BC.

There were several places defined within the settlement where the observer could find himself in the point of intersection of several astronomically significant azimuths. A geometrical center of the settlement and two towers on the inner defensive wall are places like that (Fig. 2). Twelve major astronomical azimuths were defined. The following is their detailed description:

1. South-western tower on the inner defensive wall, the northern major lunar standstill, horizon elevation $h = 0^{\circ}15'$. For the upper edge of the disc the mean azimuth is $a = 37^{\circ}33'$; lower edge, $a = 38^{\circ}39'$. The features on the line of nearest horizon coincide with the tops of two hills ($a = 35^{\circ}29'$ and $37^{\circ}40'$).
2. There as well – the sunrise in summer solstice.
3. Geometrical center of the settlement, sunrise in summer solstice, $a = 48^{\circ}44'$. This direction is the same as to kurgan 25 of the Bolshekaragansky cemetery (Arkaim nekropolis).
4. Northern corner of the defensive structure, forming the main entrance to the settlement; sunrise in equinoxes.
- 5–6. There as well – “signal” azimuths related to the coming of the day of equinox.

7. North-eastern tower on the inner defensive wall, the southern major lunar lunistic on the western horizon, $h = 1^{\circ}34'$. For the upper edge, $a = 32^{\circ}56'$; lower edge, $a = 31^{\circ}41'$.

8. There as well – azimuth of the sunset in winter solstice, $h = 1^{\circ}40'$. Upper edge of the disc, $a = 47^{\circ}03'$; lower edge, $a = 46^{\circ}05'$. Corresponds to the passage through the defensive structures of the inner wall.

9. Geometrical center of the settlement, the southern minor lunistic on the western horizon, $h = 1^{\circ}51'$. For the upper edge, $a = 54^{\circ}47'$; lower edge, $a = 53^{\circ}56'$. Coincides with the direction to the top of the unnamed hill dominating over the valley from the south-west ($a = 54^{\circ}33'$).

10. North-eastern tower on the inner defensive wall, azimuth of the full moon setting near equinox (declination $5^{\circ}.15$), $h = 1^{\circ}10'$. Lower edge, $a = 79^{\circ}08'$; upper edge, $a = 79^{\circ}48'$. Coincides with the direction to the mt. Cheka dominating over on the distant horizon (southern peak, $a = 79^{\circ}03'$; central peak, $a = 79^{\circ}46'$).

11. There as well, azimuth of the sunset in equinoxes, $h = 0^{\circ}42'$. Azimuth of the set of the lower edge of the disc coincides with the direction to the unnamed hill to north of the mt. Shamanka ($a = 89^{\circ}42'$).

12. The point on the inner defensive wall located in the south-eastern sector, azimuth of the sunset in summer solstice, $h = 0^{\circ}47'$. Upper edge, $a = 47^{\circ}03'$; lower edge, $a = 46^{\circ}05'$. Azimuth of observation comes through the geometrical center of the settlement and coincides with the passage in housing and defensive structures of the inner circle.

Regardless of the expectations, it turned out that two dominating hills – Shamanka and Krutaya – are not connected with the fortified settlement by astronomically significant azimuths. However, the central (western) entrance of the settlement (azimuth 68°) is oriented on mt. Shamanka. Mt. Krutaya can be observed from the center of the settlement on azimuth $42,5^{\circ}$ (Fig. 2). Both of the azimuths are connected with the conception of the golden section. There were traces of cult activity (fireplace, pit hole, stone layout in a shape of swastika) found on both hills. These traces can be hypothetically related to the Arkaim period.

Astronomical-geodetic research was also performed on the settlements Isiney I–II and Alandskoye, which have never been excavated systematically. These are oval-shaped settlements with one line of houses and two or four passages through defensive walls. This research has confirmed the striving of the ancients for coordination the location and design of their settlements with the surrounding landscape and basic circles on the celestial sphere.

The settlement Isiney I (latitude $53^{\circ}06'$) is oriented by its general axis to the direction “east-west”, the entrances have the same orientation. The axis of the settlement Isiney II is probably oriented to the minor lunistic on the south-western horizon (azimuth 136°). The topography of the settlement Alandskoye (latitude $52^{\circ}11'$) closely resembles the location of Arkaim in Bolshekaraganskaya valley. Here, the large hill is also located to the north-west from the settlement. The axes of the settlement and the entrances are oriented to the cardinal points. It is interesting that the directions to the cardinal points coming out of the intersection of the settlement axes exactly coincide with the riverbeds.

Besides astronomical-geodetic works performed within the fortified settlements of the “Country of Towns”, the peculiarities of the location of other archaeological objects in their neighborhood were also researched. Usually, there are a lot of them. There are

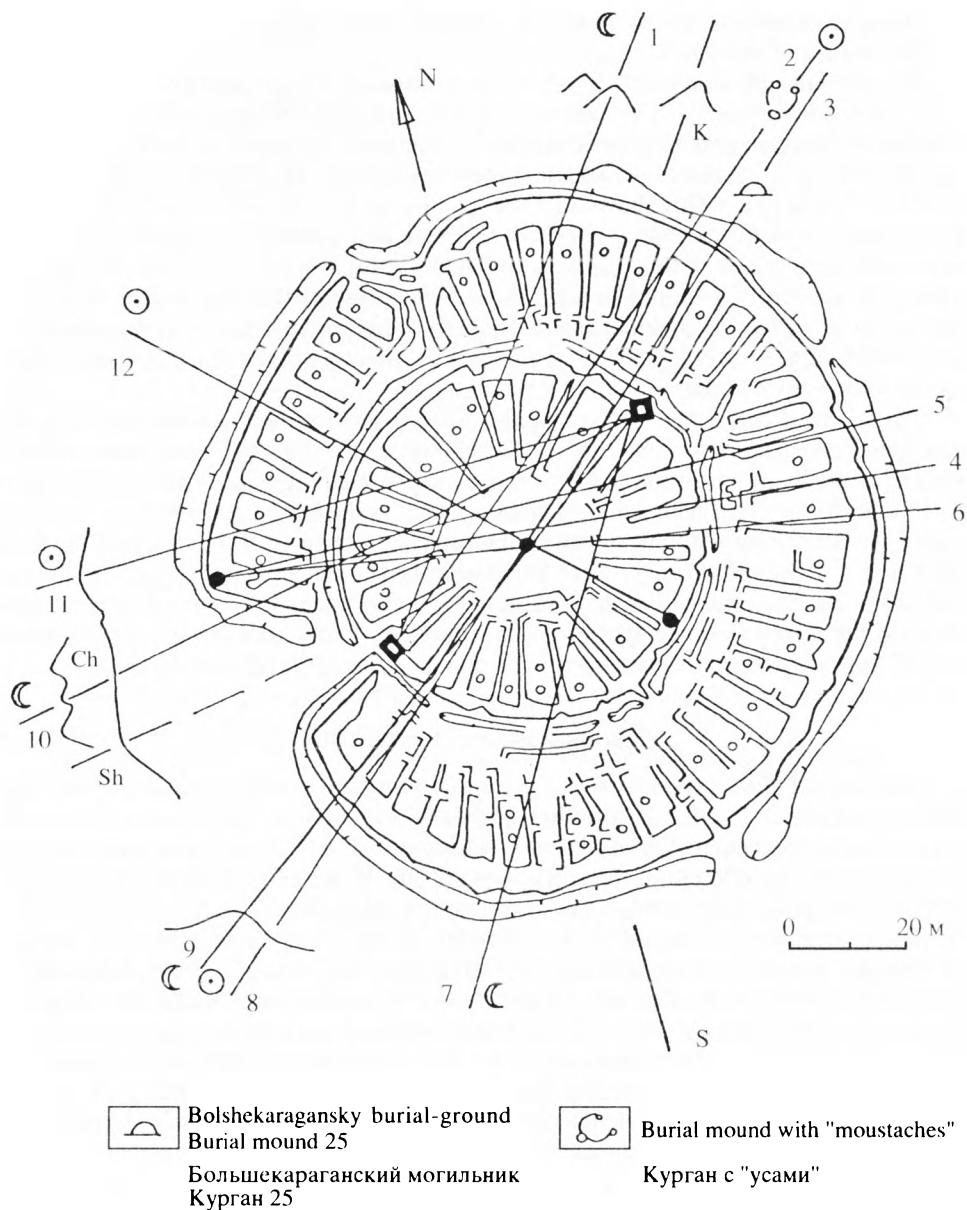


Fig. 2. Arkaim, a fortified settlement. Main astronomical azimuths
Ch – Mt. Cheka, K – Mt. Krutikha, Sh. – Mt. Shamanka

Рис. 2. Аркаим, укрепленное поселение. Главные астрономические азимуты
Ch – гора Чека, K – гора Крутиха, Sh – гора Шаманка

objects synchronous to the settlements – small camps and cemeteries and there are objects smaller of age also.

The presence of synchronous cemeteries or separate kurgans was defined near nine of the fortified settlements. They are located 100 meters to 1.5 kilometers away from the settlement. The orientation of the cemeteries varies greatly and it is hard to define any significant laws yet. It does not mean that they do not exist. The experience of other studies (*Mee, Cavanagh, 1990*) shows that the location of the burials is usually determined by a number of factors, possibly not all of them are being materialized. One of such factors for the cemeteries of the “Country of Towns” probably is the orientation by astronomically significant azimuths in relation to the fortified settlement. So, the location of the kurgan 25 of the Bolshekaragansky cemetery (Arkaim necropolis) corresponds with the azimuth of the lower edge sunrise (48, 3°) in summer solstice for 2000 BC if looking from the center of the settlement Arkaim.

The research performed in the neighborhood of the fortified settlements Isiney I–II and Alandskoye has shown that a series of later objects are oriented by astronomically significant azimuths in relation to these settlements. These are kurgans of the Alakul culture of the Late Bronze Age with some of them oriented to the sunset and sunrise in equinoxes and solstices along with the so-called “moustached” kurgans of the epoch of the Great Migration. Two of such kurgans were found near the settlement Alandskoye. One of them is oriented from the center of the settlement towards the sunrise in winter solstice, the other one – to the minor lunistic (56° from the south). Probably, the location of the “moustached” kurgan to the north-east from Arkaim is also not coincidental (Fig. 2).

Discussion and conclusion

Arkaim and alike sites are looked upon in a literature as settlemental centers of the adjacent territories 25–30 km in radius. They also functioned as social-economic, military, religious etc. centers (*Зданович Г., Зданович Д., 1995*). Together with that, our research shows the relation of the settlements of the “Country of Towns” to performing astronomical observations and to the surrounding landscape.

The organization of the fortified settlements of the “Country of Towns” is correlated with the azimuths of significant astronomical events. These are, for example, the events of the solar cycle. Besides, the location of the settlements within the landscape turns out to be well-thought-out. Taking strategic grounds on cape-like elevations at river junctions, they also are in harmonious (the golden section principle) and geometrically exact relations with the dominating objects of landscape (hills, riverbeds). Same laws were defined, for example, in the location of the Minoian Crete palaces (*Андреев, 1989. С. 127–128*). Further along, the location of the fortified settlement allows for correspond the astronomically significant points of the horizon with the dominating objects of the nearest and sometimes distant horizon.

In other words, the presence of settlements like that allows for correlate the landscape with the astronomical events. Thus, the Earth and the Sky obtain a character of mirror accordance. Elements of harmony, “truthfulness” and precise planning peculiar to architectural constructions as well as to archaic notion of Cosmos are brought to the world. The settlement itself becomes placed into the central point of the Universe, on the imaginary cosmic axis.

We can start thinking of the possibility to correlate the real organizing functions of the settlements of the “Country of Towns” as social, religious and other centers of the adjacent territories with their virtual functions of cosmic centers. We are possibly dealing with one of the incarnation of mythological archetype “sacred town – center of the Universe” (*Элиаде*, 1998. С. 90–94). It is significant to state that such conceptions were true to every one of the twenty discovered centers of the “Country of Towns”.

It seems that methods of archaeoastronomy can help us to date such “centers of the Universe” in South Trans-Urals. When dating the objects, traditional methods of dating by sunrise were used along with some references to the major or minor lunar standstills. Of course, parallax and perturbations of the Moon’s declinations must be taking into account (*Thom*, 1967). A series of archaeoastronomical dates was obtained during the research of the settlement Arkaim (*Кириллов, Зданович*, 1996). Astronomically significant azimuths of rises and sets of celestial bodies turned out to be adjusted to the mathematical horizon of 2500 BC. More detailed research of the settlement has shown that Arkaim could serve as a solar calendar in 21–22 centuries BC. Two dates were obtained when researching kurgan 25 of the Bolshekaragansky cemetery in the neighborhood of Arkaim. One of them, corresponding to the age of 2000 BC, meets the location of the kurgan in relation to the fortified settlement. The other one (\approx 2080 BC) is calculated by the location of Pleiades in a supposed model of Arkaim zodiac. As such model we have interpreted the circular moat of the kurgan divided into 12 sectors, partly in the form of 30° zones. The dates obtained correspond with calibrated radiocarbon dates of the “Country of Towns”. The latter generally lay with the interval of 21–18 centuries BC (*Anthony*, 1995. P. 561; *Трифонов*, 1997).

The spatial models of the “Country of Towns” and the corresponding relation to the sky find their analogies mainly in the conceptions of southern sedentary agricultural civilizations. However these models have left traces in the steppe as well. Astronomical-geodetic research performed in the neighborhood of the fortified settlements of the “Country...” on the sites of the Alakul culture and “moustached” kurgans is evident of the continuation of the traditions of astronomical observations and their succession in the steppic zone of South Trans-Urals during a number of historical epochs (including the epoch of Great Migration). There are also evidents of cult treatment of the monumental remains of the fortified settlements of the “Country of Towns” of the Middle Bronze Age in succeeding times. In this respect, the two sets of facts are notable. The first is the striving towards the orientation of later cemeteries and kurgans by astronomically significant azimuths in relation to the Middle Bronze ruins. The second is concentration of Alakul kurgans in the neighborhood of several of such ruins with absence of big Alakul settlements. For example, up to a hundred of kurgans is concentrated around of the settlements Isiney I–II.

So, the sites of the “Country...” of the Bronze Age can be characterized as one of the remarkable phenomena of ancient astronomical culture leaving its trace in cultural history of the steppes. We think that the investigation of this phenomenon has a rich and promising future, based not only on new materials but also on refining methods and approaches of archaeoastronomical research. The natural conclusion from the performed studies would be to consider astronomy in ancient societies as integral part of culture, world out look and mythology. Archaeoastronomy is not only meant to pour light on the

birth of scientific knowledge of the celestial sphere but also has rich humanitarian content and has to develop as one of the branches of complex approach to researching the archaeological records.

- Андреев Ю.В.*, 1989. Островные поселения Эгейского мира в эпоху бронзы. Ленинград: Наука. 231 с.
- Быструшкин К.К.*, 1996. Аркаим – великая обсерватория древности // Наука и жизнь. № 12. С. 52–60.
- Зданович Г.Б.*, 1995. Аркаим: Арии на Урале или несостоявшаяся цивилизация // Аркаим: Исследования. Поиски. Открытия / Ред. Г.Б. Зданович. Челябинск: Каменный пояс. С. 21–42.
- Зданович Г.Б.*, 1997. Аркаим – культурный комплекс эпохи средней бронзы Южного Зауралья // Российская археология. № 2. С. 47–62.
- Зданович Г.Б., Зданович Д.Г.*, 1995. Протогородская цивилизация “Страна городов” Южного Зауралья: (Опыт моделирующего отношения к древности) // Россия и Восток: проблемы взаимодействия / Ред. Г.Б. Зданович, Н.О. Иванова, А.Д. Таиров. Челябинск: Челябинский университет. Ч. V, кн. 1. С. 48–62.
- Кириллов А.К., Зданович Г.Б.*, 1996. Археoaстрономические исследования на городище Аркаим (эпоха бронзы) // Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов конференции, Москва, Институт археологии РАН, 1996. Москва. С. 69–71.
- Трифонов В.А.*, 1997. К абсолютной хронологии евро-азиатских контактов // Радиоуглерод и археология. Санкт-Петербург. Вып. 2.
- Элиаде М.*, 1998. Азиатская алхимия. Москва: Янус-К. 604 с.
- Anthony D.W.*, 1995. Horse, wagon and chariot: Indo-European languages and archaeology // *Antiquity*. N 69. P. 554–565.
- Mee C.B., Cavanagh W.G.*, 1990. The spatial distribution of Mycenaean tombs // *Annual of British School of Archaeology at Athens*. N 85. P. 225–243.
- Thom A.*, 1967. The Lunar observatories of Megalitic man // *Vistas in Astronomy*. Vol. 11. P. 1–29.

Археoaстрономические исследования в степном Зауралье: укрепленные поселения “Страны городов” и их окрестности

Андрей Кириллов

Челябинский государственный педагогический университет

Дмитрий Зданович

Челябинский государственный университет;

Институт истории и археологии УрО РАН, Челябинск

Первые шаги археоастрономии в степном Зауралье были связаны с изучением поселения эпохи бронзы Аркаим на юге Челябинской области в начале 1990-х годов. В последующем география и проблематика археоастрономических исследований в регионе расширились, хотя изучение памятников типа Аркаим (так называемая “Страна городов”) было и остается наиболее перспективным направлением.

Памятники “Страны городов” располагаются вдоль восточного склона Уральских гор на левых притоках рек Урала и Тобола (рис. 1). Размеры “Страны” – 250 × 200 км. Определяющим признаком культуры “Страны городов” является наличие поселений прото- или квазигородского типа с тщательно продуманной сплошной застройкой, системами внутренних коммуникаций, монументальными оборонительными сооружениями. К настоящему времени выявлено двадцать таких поселений. Памятники “Страны городов” стадияльно соответствуют среднему бронзовому веку региона. Абсолютные даты дискуссионны. В традиционной системе хронологии памятники “Страны” датируются XVIII–XVI вв. до н.э., калиброванные радиоуглеродные даты указывают на XXI–XVIII вв. до н.э.

Высокий уровень развития культуры “Страны городов” и особенности отношения населения “Страны” к пространству стимулировали развитие здесь астрономических знаний и их опредмечивание в памятниках материальной культуры.

Проблематика археоастрономических исследований в “Стране городов” интересуется авторов с 1993 г. Исследования проводились по нескольким направлениям:

- подведение итогов изучения планировки и ориентации укрепленного поселения Аркаим с учетом новейших данных археологических раскопок и геофизических исследований;

- изучение археоастрономических аспектов планировки и организации поселений Исинея I–II и Аландское, не подвергавшихся масштабным археологическим раскопкам;

- изучение особенностей расположения археологических объектов различных исторических эпох в округе указанных укрепленных поселений;

- исследование археоастрономических аспектов организации некрополей “Страны городов”, роль астрономии в отпавлении погребального культа;

- возможности датирования памятников “Страны городов” археоастрономическими методами;

- астрономия “Страны городов” и формирование астрономических знаний древних культур степной полосы Евразии.

В данной статье внимание авторов сосредоточено на укрепленных поселениях “Страны городов” и на археоастрономических исследованиях в их округе.

Основным объектом исследования стало поселение Аркаим. Поселение имеет круглую форму (диаметр 150 м, площадь 20000 кв. м). Застройка сплошная, жилища располагаются по кругу. И внешний, и внутренний круг жилищ обведены стеной и рвом. Поселение расположено на мысу при слиянии двух степных речек, в продолговатой долине, которая со всех сторон окружена холмами и увалами.

В пределах поселения было выявлено несколько точек, значимых для проведения пригоризонтных наблюдений за небесными телами. Это, в том числе, геометрический центр поселения и две башни на внутренней оборонительной стене (рис. 2). Для этих точек выделено двенадцать основных астрономических азимутов.

1. ЮЗ башня на внутренней оборонительной стене, восход “высокой” Луны в крайнем северном положении, $h = 15'$. Верхний край диска, $a = 37^{\circ}33'$; нижний

край диска, $a = 38^{\circ}39'$. Объекты на линии ближнего горизонта – вершины двух холмов ($a = 35^{\circ}29'$ и $37^{\circ}40'$).

2. Там же, восход Солнца в день летнего солнцестояния.

3. Геометрический центр поселения, восход Солнца в день летнего солнцестояния, $a = 48^{\circ}44'$. Этому направлению соответствует направление на курган 25 Большекараганского могильника (некрополь Аркаима).

4. Северный угол оборонительной конструкции, оформляющей главный вход в поселок; восход Солнца в дни равноденствий.

5–6. Там же, “сигнальные” азимуты, связанные с приближением дня равноденствия.

7. СВ башня на внутренней оборонительной стене, заход “высокой” Луны в предельном южном направлении, $h = 1^{\circ}34'$. Верхний край диска, $a = 32^{\circ}56'$; нижний край диска, $a = 31^{\circ}41'$.

8. Там же, азимут захода Солнца в день зимнего солнцестояния, $h = 1^{\circ}40'$. Верхний край диска, $a = 47^{\circ}03'$; нижний край, $a = 46^{\circ}05'$. Соответствует сквозному проходу в оборонительных сооружениях внутреннего круга.

9. Геометрический центр поселения, заход “низкой” Луны, $h = 1^{\circ}51'$. Верхний край диска, $a = 54^{\circ}47'$; нижний край, $a = 53^{\circ}56'$. Совпадает с направлением на вершину безымянной горы, господствующей над долиной с ЮЗ ($a = 54^{\circ}33'$).

10. СВ башня на внутренней оборонительной стене, азимут захода “низкой” Луны вблизи дней равноденствия, $h = 1^{\circ}10'$. Верхний край диска, $a = 79^{\circ}48'$; нижний край диска, $a = 79^{\circ}08'$. Соответствует направлению на гору Чека, господствующую на дальнем горизонте (южная вершина, $a = 79^{\circ}03'$; центральная вершина, $a = 79^{\circ}46'$).

11. Там же, азимут захода Солнца в дни равноденствий, $h = 0^{\circ}42'$. Азимут захода нижнего края диска соответствует направлению на безымянную вершину к северу от горы Шаманка ($a = 89^{\circ}42'$).

12. Точка на внутренней оборонительной стене, ЮВ сектор, азимут захода Солнца в день летнего солнцестояния, $h = 0^{\circ}47'$. Верхний край диска, $a = 47^{\circ}03'$; нижний край диска, $a = 46^{\circ}05'$. Азимут наблюдения проходит через геометрический центр поселения и соответствует проходу (?) в жилых и оборонительных сооружениях внутреннего круга.

Гора Шаманка и гора Крутая, господствующие над долиной, наблюдаются из центра поселения по азимутам $42,5^{\circ}$ и 68° , причем азимуту 68° соответствует ориентация главного входа в поселок (рис. 2). Указанные азимуты связаны с понятием золотого сечения. На склонах и вершинах обеих гор обнаружены следы культовой деятельности (кострище, выкладка в виде свастики), которые можно предположительно отнести к периоду существования Аркаима.

Астрономо-геодезические работы, проведенные на других поселениях “Страны городов” (Исиной I–II, Аландское), позволили авторам укрепиться в следующих выводах.

Во-первых, укрепленные поселения “Страны городов” органично вписаны в окружающий природный ландшафт. Во-вторых, они сориентированы по азимутам важных астрономических событий. В-третьих, наличие таких поселений позволяет соотнести друг с другом земной ландшафт и события, происходящие на небесной сфере. Тем самым Земля и Небо приобретают характер зеркального

соответствия, а в мир привносятся элементы гармонии, “правильности”, строгой планировки, свойственные как архитектурному сооружению и произведению искусства, так и архаическим представлениям о космическом пространстве в его противоположность Хаосу. При этом само поселение оказывается размещенным в центральной точке мироздания, на воображаемой космической оси.

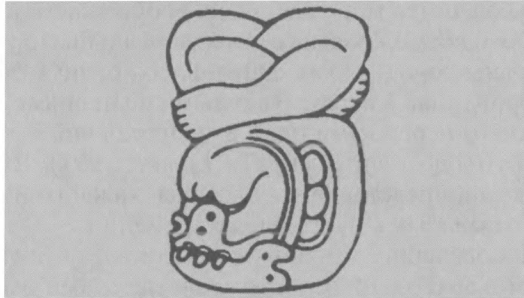
Возникает мысль о возможности соотнести реальные организующие функции поселений “Страны городов” как социальных, религиозных и других центров прилежащих территорий с их виртуальными функциями космических центров. Не исключено, что перед нами одно из воплощений мифологического архетипа “священный город – центр мира” (*Элиаде*, 1998). Важно подчеркнуть, что, по-видимому, такие представления касались каждого из двадцати центров “Страны городов”, открытых к настоящему времени.

При работе на поселении Аркаим и некрополе Аркаима – могильнике Большекараганском – археоастрономическими методами была получена серия абсолютных дат, указывающих на время создания и функционирования данных объектов. Использовались традиционные методы датировки по восходу Солнца, а также привязки к заходам “высокой” и “низкой” Луны. Полученные даты ложатся в пределы XXII–XX вв. до н.э., что в целом соответствует нижнему пределу калиброванных радиоуглеродных дат памятников “Страны городов”.

В округе обследованных укрепленных поселений засвидетельствовано наличие объектов (курганов, могильников), ориентированных относительно поселений по астрономически значимым азимутам. Это объекты как синхронные поселениям, так и относящиеся к более позднему времени. Последние представлены курганами алакульской культуры позднего бронзового века и курганами “с усами” эпохи Великого переселения народов. Исследовались также особенности организации некоторых из этих памятников с точки зрения археоастрономии. Обнаруженные факты могут свидетельствовать, во-первых, о продолжении традиций астрономических наблюдений и их преемственности в степном Зауралье на протяжении нескольких исторических эпох, а во-вторых, о своего рода культовом отношении к руинам укрепленных поселений эпохи средней бронзы в последующее время.

Памятники “Страны городов” эпохи бронзы можно охарактеризовать как одно из ярких проявлений древней астрономической культуры, оставившее значительный след в истории степей. Думается, что изучение этого явления имеет богатое и перспективное будущее, основанное не только на выявлении новых материалов, но и на совершенствовании методов археоастрономических исследований. Из итогов проведенных работ естественно вытекает требование рассматривать астрономию в древних обществах как неотъемлемую часть культуры, мировоззрения, мифологии. Археоастрономия не только призвана осветить процесс зарождения научных знаний о небесной сфере, но имеет богатое гуманитарное содержание и должна развиваться как одна из составляющих комплексного подхода к изучению археологических источников.

МЕЗОАМЕРИКА MESOAMERICA



Lunar cycles and the rulers' life at Yaxchilan, Chiapas, Mexico¹

Stanislaw Iwaniszewski

*State Archaeological Museum, Warsaw
National School of Anthropology and History, Mexico City*

Introduction. In most cases Maya inscriptions begin with a date recorded in a series of glyphs denoting units of time and arranged in descending order ending with the smallest part, i.e. an individual day, called *k'in*, meaning “day” or “sun” in Yucatec. This Long Count (LC) system represents a linear count of days from a calendric day zero located in the distant past (ca. 3114 B.C.), possibly a mythical start of the present era, and usually refers to the dedicatory date of the monument, or to particular events in the life of the Maya rulers (accession to the throne, war event, participation in important rituals, and so on). The LC date may be followed by the so-called Supplementary Series, which add complementary information to what is already known. They form a sequence of 6 to 10 glyphs going in a reverse alphabetic order: G, F, Y, Z, E, D, C, X, B and A². Six of these glyphs form the Lunar Series and provide information about the lunar synodic month.

Teepie (1927; 1930) showed that Glyphs E and D recorded the age of the moon corresponding to the LC date. Following the initial proposals of MacLeod (1990) and Grube (cited in *Schele et al.*, 1992. P. 2). Schele et al., (1992. P. 29) proposed to read the Glyph D as *huliy*, which together with a number coefficient means “x days after (the Moon) had arrived” (*Escobedo*, 1992. P. 31). It is not clear to what moment described as the “arrival” of the Moon both glyphs refer; at the moment we can only assume that they recorded the day of the first observed lunar crescent.

¹ An earlier draft of this paper was presented at the Fourth International Congress of Mayanists at La Antigua, Guatemala, in 1997.

² In 1916 Morley has classified those glyphs and assigned them alphabetic designations from A to G; later Andrews IV (1938) added Glyphs Z and Y to the series.

The date is followed by the rest of sentence consisting of a verb and a name of the subject in question. At first look the time adverbial phrase seems to give a very “accurate” and complex date, consisting of both calendrical and astronomical information; nevertheless, we know that the Maya rulers manipulated the dates to ensure good fortune. Such manipulation was done within a context of culturally established principles shared with other elite members and the Moon could have been involved in this process. As Glyphs D and E record the age of the Moon, it is proposed that the particular lunar phases were significant moments of time for which some activities were either appropriate or inappropriate.

The first step of my analysis was to determine which of the different correlation constants fit better the lunar data. As it is seen in the Table 1, two correlation constants were matched against the recorded Glyphs D and E. The Table lists the Glyphs E/D Moon Age (MA) record, the LC date and two Julian dates that correspond to both correlation constants (columns 4 and 7). With the help of the *New and Full Moons* tables of Goldstine (1973), ages of the Moon were calculated for 18 hours of local time (UT – 6h) and given in columns 5 and 8, respectively. Finally, columns 6 and 9 present the differences in days between the recorded age of the Moon and time elapsed from the astronomical new Moon. The standard deviation is around 2.8 days. Mean values at the bottom of both columns suggest that the 584283 correlation constant brings the recorded Moon ages in better agreement with the observed lunations than the other one.

The monumental inscriptions with recorded Moon ages refer to different activities performed by the Yaxchilan rulers such as accessions to the throne, bloodletting ceremonies, temple dedication events and military raids involving the capture of the enemy representing a foreign polity³.

*Accessions to throne*⁴ (Table 2). Column 2 brings information on monuments while column 3 informs us of the event. Column 4 records the LC date and column 5 brings its Julian calendar date. Finally, column 6 records the Moon age calculated from the Goldstine (1973) tables.

If we divide the lunar month into two halves of 14/15 days each, we find that most individuals inaugurated their rulership during the waxing Moon. Only two individuals (Bird-Jaguar I and Bird-Jaguar III) became rulers when the Moon was waning. While Bird-Jaguar I and Shield-Jaguar I acceded to the throne during the periods of lunar invisibility, most rulers performed accession rituals when the age of the Moon was between 8 and 13 days, just before the moment of its maximum brightness. Accession dates of the early Yaxchilan rulers were recorded in Hieroglyphic Stairs commissioned by Bird-Jaguar IV and possibly deliberately changed (*Mathews, 1997. P. 115*) to link the royal family to some calendric and astronomical cycles, according to the ideological patterns of his age. Because of the great precision of the LC system, it was possible to establish the day when a particular event happened. Long calculations into the past enabled the Maya to establish that Yat Balam, a mythical founder and ancestor of the Yaxchilan

³ Because of the lack of space I shall not discuss here the dates of the taking of captives in war events and of the ritual dance.

⁴ In most cases I follow readings proposed by Mathews (1997). However, some readings may well be different. For example, the inscriptions placed on the Hieroglyphic Stairways during the reign of Shield-Jaguar I have different dates in traditional bibliography (*Thompson, 1946; Proskouriakoff, 1963; Tate, 1992; Harris, 1989*). These dates should be checked again before reaching definite conclusions.

Table 1. Lunar series at Yaxchilan: glyphs E/D recorded
Таблица 1. Лунная серия из Йашчилана: иероглифы E/D

Number	Monument (1)	LC Date (2)	Recorded M. A. (3)	Julian Date (584283) (4)
1	Lintel 21	9.0.19.2.4	7D	13.10.454
2	Lintel 47	9.4.11.8.16	12D	9.02.526
3	Stela 6	9.11.16.10.13 ¹	6D	15.02.669
4	HS3 Step1	9.12.8.14.1 ²	27D	20.02.681
5	Lintel 29	9.13.17.12.10	15D	21.08.709
6	Lintel 46 ³	9.14.1.17.14	14D	12.11.713
7	Lintel 26	9.14.14.13.17 ⁴	13D	20.06.726
8	Lintel 56	9.15.6.13.1	11D	2.04.738
9	Stela 11	9.16.1.0.0	12D	27.04.752
10	Stela 11	9.16.1.0.0	12D	27.04.752
11	Altar 3	9.16.1.9.3	17D	27.10.752
12	Stela 1	9.16.10.0.0	3D	11.03.761

¹ Teeple (1930. P. 51), Andrews (1951. P. 141) and Linden (1986. P. 129; 1996. P. 347) consider that the recorded date is 9.11.3.10.13, but Yasugi, Saito (1991. P. 4–5), Schele et al. (1992) and Mathews (1997. P. 121) prefer to read 9. 11.16.10.13.

² Interestingly enough, Schele et al. (1992) read the Initial Series as 9.12.8.13.1.

³ Unfortunately, the first four unit times have been effaced leaving the date of 15 *k'inob* 5 Imix 17 Kankin with the Lunar Series including 14D. Here, various scholars offered different readings. Teeple (1930. P. 51) read 9.15.14.8.14, Andrews (1938. P. 32; 1951. P. 141) followed by Linden (1986. P. 130) proposed 9.12.9.8.14. On the other hand, Yasugi, Saito (1991. P. 4–5) were followed by Schele et al. (1992) and proposed it referred to 9.14.1.17.14, while Mathews (1997. P. 145) interpreted the date as 9.11.9.4.14. Nevertheless, his reading necessities the presence of G4 7DE 3C 6Y, while the Yasugi and Saito proposal involves the presence of G3 19D 3C 2Y. One can read G3 2Y 14D 3(?)C X4. It may be concluded that the reconstructed LC count (9.14.1.17)14 supports this reading except for the Moon age.

⁴ Here again we have a plenty of different readings. Teeple (1930. P. 51) proposes a 9.14.17.12.0 followed by Andrews (1938. P. 32) who later changed his mind and proposed that it should have been read as 9.14.8.12.6 13D (Andrews, 1951. P. 141), Yasugi, Saito (1991. P. 4–5) prefer to read 9.14.9.12.10 3DE 6Y. In this case I follow the reading offered by Schele, Freidel (1990. P. 266–267, 478) who follow Mathews (1997. P. 159). The value of 6Y is valid for the Yasugi, Saito (1991) and for the Schele, Freidel (1990) and Mathews' (1997) readings. The Moon age recorded at E2 is not quite clear, most scholars propose it is 13D.

royal lineage, as well as his successors, acceded to the throne around the same lunar phase. Since inauguration dates recorded in Hieroglyphic Stairs are not “round dates”, the hypothesis that we are dealing here with the dates calculated retroactively, perhaps from the base-date that records the accession to the throne of Bird-Jaguar IV, seem rather plausible. It is true that his accession at 9.16.1.0.0 coincided with the completion of a calendric period, but Hieroglyphic Stairs were inaugurated after that allowing for the rearrangement of the other rulers' inauguration dates retroactively making an impression that selecting the date for his own accession, Bird Jaguar IV only “repeated” the ancestors' pattern. As it is known (Proskouriakoff, 1963. P. 162; Mathews, 1997) there was a

Elapsed M. A. (5)	Difference (3–5) (6)	Julian Date (584285) (7)	Elapsed M. A. (8)	Difference (3–8) (9)
6.12	0.88	15.10.454	8.12	-1.12
12.33	-0.33	11.02.526	14.33	-2.33
9.49	-3.49	17.02.669	11.49	-5.49
26.38	0.62	22.02.681	28.38	-1.38
11.79	3.21	23.08.709	13.79	1.21
19.74	-5.74	14.11.713	21.74	-7.74
16.04	-3.04	22.06.726	18.04	-5.04
8.87	2.13	4.04.738	10.87	0.13
9.07	2.93	29.04.752	11.07	0.93
9.07	2.93	29.04.752	11.07	0.93
15.82	1.18	29.10.752	17.82	-0.82
0.52	2.48	13.03.761	2.52	0.48
	sdev = 2.8			sdev = 2.8
	mean = 0.33			mean = -1.68

¹ Типл (*Teepie*, 1930. P. 51), Эндриус (*Andrews*, 1951. P. 141) и Линден (*Linden*, 1986. P. 129; 1996. P. 347) считают, что здесь записана дата 9.11.3.10.13, но Ясуги, Сайто (*Yasugi, Saito*, 1991. P. 4–5), Шили с соавторами (*Schele et al.*, 1992) и Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 121) предпочитают читать 9.11.16.10.13.

² Интересно, что Шили с соавторами (*Schele et al.*, 1992) читают начальную серию как 9.12.8.13.1 дней.

³ К сожалению, первые четыре знака оказались стерты, остались только 14 *k'inob* 5 Imix 17 Kankin часть лунной серии, включая 14D. Разные специалисты предлагают различные прочтения: Типл (*Teepie*, 1930. P. 51) читает: 9.15.14.8.14; Эндриус (*Andrews*, 1938. P. 32; 1951. P. 141) и вслед за ним Линден (*Linden*, 1986. P. 130) предложили 9.12.9.8.14. С другой стороны, Ясуги, Сайто (*Yosugi, Saito*, 1991. P. 4–5), а за ними Шили с соавторами (*Schele et al.*, 1992) предположили, что это дата 9.14.1.17.14, а Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 145) интерпретировал ее как 9.11.9.4.14. Однако его прочтение требует наличия G4 7DE 3C 6Y, а предположение Ясуги и Сайто – G3 19D 3C 2Y. Допустимо прочтение G3 2Y 14D 3(?)C X4. Можно сделать вывод, что реконструированный длинный счет (9.14.1.17)14 говорит в пользу этого прочтения, однако лунная серия не соответствует реконструкции.

⁴ Тут опять есть много вариантов прочтения. Типл (*Teepie*, 1930. P. 51) предлагает читать 9.14.17.12.0; с ним согласился Эндриус (*Andrews*, 1938. P. 32), но потом изменил свое мнение и предположил, что следует читать 9.14.8.12.5 13D. Эндриус (*Andrews*, 1951. P. 141), Ясуги, Сайто (*Yasugi, Saito*, 1991. P. 4–5) предпочитают прочтение 9.14.9.12.10 3DE 6Y. В этом случае автор статьи согласен с интерпретацией Шили, Фрайдела (*Schele, Freidel*, 1990. P. 266–267, 478), которые следуют Мэтьюзу (*Mathews*, 1997. P. 159). Значение 6Y подходит в случаях прочтений Ясуги, Сайто (*Yasugi, Saito*, 1991), Шили, Фрайдела (*Schele, Freidel*, 1990) и Мэтьюза (*Mathews*, 1997). Возраст луны, записанный в E2, не очень ясен; большинство специалистов считают, что это 13 дней.

10-year gap between the death of Shield-Jaguar I and the inauguration of Bird-Jaguar IV, so that we do not know who was then ruling in Yaxchilan. Through the manipulation of inauguration dates, Bird-Jaguar IV claimed that his accession took place when the Moon was in the same phase as it had been in on the days of other rulers accessions. His claim to belong to Yat Balam's descendants was demonstrated and lunar referents were used to symbolize the rhetoric of this discourse. Even Mah K'ina Skull III, one of Bird-Jaguar IV's followers, celebrated his accession around the same date.

Bloodletting ceremonies. Maya rulers and nobles performed rituals consisting of extracting blood from different parts of their bodies and by physical trauma were able to

Table 2. Rulers accession to the throne at Yaxchilan and the age of the Moon elapsed at 6 p.m. according to the correlation constant 584283

Таблица 2. Вступление на престол правителей Йашчилана и возраст луны, приходящийся на 6 часов вечера при коэффициенте корреляции 584283

Number	Monument	LC date	Julian calendar date	Event	Elapsed M.A.
1	HS 1 Step 1	8.14.2.17.6 ¹	30.07.320	accession of Yat Balam (Ruler 1)	8.79
2	HS1 Step 1	8.17.1.17.16	4.10.378	accession of Bird-Jaguar 1 (Ruler 3)	26.55
3	HS1 Step 1	8.17.13.3.8 ²	18.10.389	accession of Yax-Asta de Venado-Craneo (Ruler 4)	13.18
4	HS Step 1	8.18.6.5.13 ²	25.09.402	accession of? (Ruler 5)	12.54
5	HS1 Step 2/3 Lintel 21*	8.19.7.11.8 ²	30.09.423	accession of Moon-Skull (Ruler 7)	10.16
6	Lintels 48/47*	9.4.11.8.16	9.02.526	accession of Mahk'ina-Skull (Ruler 10)	12.33
7	Stela 6*	9.9.16.10.13 ³	13.09.629	accession of Bird-Jaguar III	20.74
8	HS3 Step3*	9.12.9.8.1	18.10.681	accession of Shield-Jaguar I	1.65
9	Stela 11*	9.16.1.0.0	27.04.752	accession of Bird-Jaguar IV	9.07
					n = 9, x = 12.77 sdev = 6.78

* Monuments with the Moon age recorded. M.A. denotes Moon Age, x denotes mean, sdev denotes standard deviation.

¹ *Schele and Freidel* (1990. P. 263, 477) who follow the proposal of Stuart, although *Mathews* (1997. P. 107, 117) offers here the date of 8.16.2.9.1 with the elapsed M.A. = 10.22.

² See: *Mathews* (1997. P. 110–117).

³ The inscription on Stela 2 bears 9.11.16.10.13 and commemorates the 2 katuns anniversary of the rulership of Bird-Jaguar III, therefore following *Mathews* (1997. P. 121) is possible to establish his inaugural date on 9.9.16.10.13.

* Памятники, где зафиксирован возраст луны. М.А. обозначает возраст луны, x – среднее значение, sdev – стандартная ошибка.

¹ Шили, Фрайдел (*Schele, Freidel*, 1990. P. 263, 477) вслед за Стюартом, а также Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 107, 117) предполагают тут дату 8.16.2.9.1 при возрасте луны М.А. = 10.22.

² См.: Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 110–117).

³ Надпись на стеле 2 несет дату 9.11.16.10.13 и посвящена годовщине (2 катунам) правления Птицы-Ягуара III, поэтому вслед за Мэтьюзом (*Mathews*, 1997. P. 121) можно установить дату его восшествия на престол как – 9.9.16.10.13.

perceive images of deceased ancestors shown as heads emerging from the mouth of a fantastic serpent, called “Vision Serpent” by epigraphers (e.g. *Schele, Freidel*, 1990. P. 417). The dates recording bloodletting ceremonies, vision serpents and blood scattering events are shown in Table 3 which is arranged as Table 2.

Of 15 recorded events, only two (13%) occurred at the moment when the Moon was about its maximum brightness. The first two entries to Table 3 refer to blood scattering events performed by Bird-Jaguar III and were separated by an interval of one katun suggesting that lunar symbolism can be rather ruled out in this case (a katun of 7200 days consists roughly of 243 lunations plus 24 days). The third entry refers to the bloodletting

Table 3. Bloodletting, vision serpent and dispersion ceremonies at Uaxchilan compared with the age of the Moon
Таблица 3. Кровопускание, змей видения и ритуал ‘разбрызгивания капель’ в Йащилане в сопоставлении с возрастом луны

Number	Monument	Event	LC date	Julian Calendar date	Elapsed M. A.
1	Stelae 3 and 33 ¹	Scattering, Bird-Jaguar III	9.10.16.10.13	31.05.649	14.4
2	Stela 6*	Scattering, Bird-Jaguar III	9.11.16.10.13		8.9
3	Lintel 25	Vision serpent, accession, and bloodletting, Shield-Jaguar I	9.12.9.8.1	18.10.681	0.69
4	Lintel 24	Bloodletting by Lady K'abal Xok, after the birth of Bird-Jaguar IV	9.13.17.15.12	22.10.709	15.04
5	Lintel 39/Stela 35/ Lintel 14	Vision serpent vision and bloodletting of Shield-Jaguar IV / bloodletting of Lady Ik' Skull (Eveningstar)/ Lady Big Skull-Zero and her brother Big Skull Zero	9.15.10.0.1	25.06.741	8.0
6	Stela 11	blood rite, Bird-Jaguar IV	9.15.15.0.0	29.05.746	4.81
7	Lintels 13/17	birth of Shield-Jaguar II: blood rite of Bird-Jaguar IV/Lady Big Skull and Bird-Jaguar IV/Lady Jaguar (Balam of Ix Witz), respectively	9.16.0.14.5	12.02.752	22.58
8	Lintel 43	Lady Jaguar (Balam of Ix Witz)	9.16.1.8.6	10.10.752	28.38
9	Lintel 15	vision serpent, Lady 6-Tun of Motul de San Jose	9.16.3.16.19	22.03.755	4.8
10	Lintel 40	vision serpent, Lady Jaguar (Balam of Ix Witz)	9.16.8.0.3	15.03.759	22.15
11	Stela 1*	scattering, Bird-Jaguar IV	9.16.10.0.0	11.03.761	0.52
12	Lintel 38	vision serpent, Lady 6-Tun of San Jose de Motul	9.16.12.5.14	23.06.763	7.86
13	Stela 10/La Pasadita Lintel 1	scattering, Bird-Jaguar IV	9.16.15.0.0	13.02.766	29.32
14	Stela 7	scattering, Shield-Jaguar II	9.17.0.0.0	18.01.771	28.02
15	Stela 4	scattering, Shield-Jaguar II	9.17.5.0.0	23.12.775	26.21

* Monuments with the Moon age recorded. M.A. = Moon Age.

* Памятники, где зафиксирован возраст луны. М.А. обозначает возраст луны.

Table 4. Dedication events compared with the age of the Moon
Таблица 4. Строительные ритуалы в сопоставлении с возрастом луны

Number	Monument	Event
1	Lintel 25	Sculpture dedication of the Structure 23
2	Lintel 26*	Dedication of Lintel 26
3	Lintel 26*	Dedication of Structure 23
4	Lintel 56*	Glyphs of "fire" and "house" ¹ , possibly referring to the dedication of this lintel
5	Lintel 21	Ceremony of "4 bat" "in his house" ²
6	Lintel 21	Ceremony of "4 bat", dedication of Structure 22 ³
7	Lintel 28	Dedication of Structure 24 ⁴
8	Lintels 29–31	Dedication of Structure 10 ⁵

* Monuments with the Moon age recorded. M.A. = Moon Age, x denotes mean, sdev denotes standard deviation.

¹ Mathews (1997. P. 163–164).

² Mathews (1997. P. 193–195) who follows Schele in reading this glyph in relation to the dedication of structures.

³ Schele, Freidel (1990. P. 291).

⁴ Schele, Freidel (1990. P. 291). Mathews (1997. P. 202) speaks of a certain type of the commemorative ritual.

⁵ Schele, Freidel (1990. P. 293).

performed by Lady Xoc to celebrate the birth of Bird-Jaguar IV. The remaining dates are evenly dispersed, six of them coinciding with the first ten days of the lunar month and the other six falling on the third period of the lunar month. Shield-Jaguar I, Bird-Jaguar IV and Shield-Jaguar II exhibited a tendency to perform a ritual at the moment when the Moon was not visible in the sky. 5 of 6 entries correspond to the Moon's invisibility period. As to the case of women, Lady Jaguar (Balam of Ix Witz) performed her visionary rituals when the Moon was more than 20 days old. A contrary paradigm displays Lady 6 Tun of Motul de San Jose, who invoked the image of the Vision Serpent when the Moon was young. These different timing paradigms may probably reflect different lunar symbolism associated with their places of origin. Or, could it be a conscious attempt to separate ceremonial performances of two wives of the same ruler?

In light of those examples, I propose that Yaxchilan male rulers performed their bloodletting ceremonies trying to avoid the Moon. The presence of the Moon seems not to be dangerous for Yaxchilan noble women. In light of the evidence gathered in Table 3, I propose that such lunar symbolism was established during the reign of Bird-Jaguar IV.

Dedicatory events. As is seen in Table 4, dedicatory events refer to celebrated inaugurations of structures, lintels and a sculpture. Two entries refer to lintel dedications and fall within the first 10 days of the lunar month. Lintel 25 probably refers to the sculpture rather than to the temple itself. The fifth entry describes a dedicatory event during the reign of Moon-Skull (Ruler 7), but recorded during the reign of Shield-Jaguar I. Only

LC date	Julian calendar date	Elapsed M. A.
9.14.11.15.1	30.07.723	23.8
9.14.12.6.12	6.02.724	7.2
9.14.14.13.17	20.06.726	16.08
9.15.6.13.1	8.87	
9.0.19.2.4	13.10.454	6.2
9.16.1.0.9	6.05.752	18.07
9.16.4.6.17	27.08.755	15.5
9.16.13.0.0	24.02.764	18.17

n = 8, x = 14.24, sdev = 5.80,
n = 2 (entries 2 and 4), x = 8.04, sdev = 0.84,
n = 5 (entries 3,5,6,7,8), x = 14.8, sdev = 4.43,
n = 4 (entries 3,6,7,8), x = 16.58, sdev = 1.15

* Памятники, где зафиксирован возраст луны. М.А. обозначает возраст луны, x – среднее значение, sdev – стандартная ошибка.

¹ Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 163–164).

² Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 193–195) следует Шили в чтении этого иероглифа, связывая его с церемонией освящения строений.

³ Шили, Фрайдел (*Schele, Freidel*, 1990. P. 291).

⁴ Шили, Фрайдел (*Schele, Freidel*, 1990. P. 291). Мэтьюз (*Mathews*, 1997. P. 202) говорит об особом типе посвященных ритуалов.

⁵ Шили, Фрайдел (*Schele, Freidel*, 1990. P. 293).

four dates are linked to the dedication of structures and all of them coincide with the moment just after the full Moon, at the onset of the waxing period.

Ethnographic analogies. Even today many Maya communities observe lunar month to schedule their agricultural activities. Different parts of the lunar month (split into three parts or into halves) are considered as positive or negative for planting or harvesting of particular staples (*Redfield, Villa Rojas*, 1934. P. 205–206; *Tedlock*, 1983; 1991; *Köhler*, 1991; *Iwaniszewski*, 1992). The appropriate lunar phase must be chosen to cut wood (*Wauchope*, 1938. P. 140; *Köhler*, 1991), castrate animals (*Köhler*, 1991) or to enter into sexual relations (*Tedlock*, 1991).

The Maya invariably chose the Full Moon day or the period immediately after this day to cut wood for the construction of houses (*Wauchope*, 1938. P. 140; *Köhler*, 1991. P. 240–241). Also in Yaxchilan temple dedicatory events took place around the same date. Although Yaxchilan ceremonial buildings were erected of stone rather than of wood, even today the Maya believe that houses built of wood that was cut just passing the Full Moon phase are to be stronger and more enduring (*Köhler*, 1991. P. 241). It can be speculated that similar logic could have been used by rulers in order to assure the permanence and durability.

Castrating animals (*Köhler*, 1991) also requires a proper lunar phase. At the waning, new or young Moon much bloodletting was to be avoided, possible because the Moon is weak or invisible. This belief may explain why Yaxchilan rulers preferred to schedule their bloodletting ceremonies when the Moon was near to its New Moon phase and why

the female nobles performed bloodletting on other lunar dates. Perhaps the symbolic relationship between the Moon, precious liquids and the female, enabled Yaxchilan female nobles to perform bloodletting on other lunar dates.

The young crescent Moon announces also a new temporal cycle, a new growth of time and at such phase the modern Maya try to avoid planting or harvesting because everything “grows very high”, “goes very high” (Köhler, 1991). In Yaxchilan most royal accessions took place just before the moment of the Moon maximal brightness as if this period were metaphorically considered as propitious to “grow very high” which could have been a good omen for all inaugurations. The fact that some rulers appear as impersonators of the maize god (Houston, Stuart, 1996. P. 299–300) during ritual ceremonies may reinforce this kind of metaphor.

Conclusions. As the association of vegetation cycles with lunar phases is a common feature among agricultural societies, it is highly possible that similar symbolic links were developed by the ancient Maya, too. This symbolic relationship affected the scheduling of agricultural activities and reinforced the establishment of recurrent patterns of planting and harvesting and of the flow of the liquid. Together with other cyclic patterns of climatic and physical nature, they imposed an order on a social practice. This, quasistationary reproduction of activity patterns established the idea of cyclic and closed time, which in my opinion constituted the *longue durée* structure of Maya society. The Maya rulers, however, tried to develop a new legitimation system based on lineage succession and on dynastic pretensions to the divine. By scheduling their patterns of activities in terms of recurrent “cosmic” cycles, they were able to change the meaning of the social time. They transformed the time perceived and experienced by the whole community into an individual time which began to be associated with the person of the divine Maya lord. This is why associations between lunar cycles and biographical events in Maya history are perceivable also for us.

- Andrews E.W., 1938. Glyphs Z and Y of the Maya Supplementary series // American Antiquity. Vol. 4. P. 30–35.
- Andrews E.W., 1951. The Maya Supplementary series // The civilizations of Ancient America / Ed. S. Tax. Chicago: University of Chicago Press. P. 123–141.
- Escobedo A.H.L., 1992. La función del “Glifo X” en las series lunares mayas: un examen a la hipótesis de Linden // Apuntes arqueológicos. Vol. 2, N 1. P. 31–50.
- Goldstine H., 1973. New and full Moons 1001 BC to AD 1651. Philadelphia: American Philosophical Society.
- Harris J.F., 1990. The inscriptions of Shield Jaguar I of Yaxchilan // U Mut Maya III / Ed. T. and C. Jones. Arcata: Kinkos. P. 39–63.
- Houston S., Stuart D., 1996. Of gods, glyphs and kings: divinity and rulership among the Classic Maya // Antiquity. T. 70, N 268. P. 289–312.
- Iwaniszewski S., 1992. On some Maya Chol astronomical concepts and practices // Readings in archaeoastronomy / Ed. S. Iwaniszewski. Warsaw: State Archaeological Museum and Warsaw University. P. 131–134.
- Köhler U., 1991. Conceptos acerca del ciclo lunar y su impacto en la vida diaria de indígenas mesoamericanos // Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica / Eds. Broda J., Iwaniszewski S., Maupomé L. México: Universidad Nacional Autónoma de México. P. 234–248.
- Linden J.H., 1986. Glyph X of the Maya Lunar Series: An eighteen-month Lunar synodic calendar // American Antiquity. Vol. 51, N 1. P. 122–136.

- Linden J.H.*, 1996. The Diety head variants of Glyph C // Eighth Palenque round table, 1993 / Eds. M.J. Macri, J. McHargue. San Francisco: The Pre-Columbian Art Research Institute. P. 343–356.
- MacLeod B.*, 1990. The God N/Step set in the primary standard sequence // The Maya vase book / Ed. J. Kerr. New York: Kerr Associates. Vol. 2. P. 331–347.
- Mathews P.L.*, 1997. La escultura de Yaxchilán // Colección Científica, N 368. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. 376 p.
- Morley S.G.*, 1916. The Supplementary Series in the Maya inscriptions // Anthropological essays. Holmes anniversary volume. Washington (D.C.): Bryan press. P. 366–398.
- Proskowriakoff T.*, 1963. Historical data in the inscriptions of Yaxchilan. Pt I. The reign of Shield-Jaguar // Estudios de Cultura Maya. México: Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 3. P. 149–167.
- Redfield R., Villa Rojas A.*, 1934. Chan Kom: A Maya village // Carnegie Institution of Washington Publication. N 448. Washington (D.C.).
- Schele L., Freidel D.*, 1990. A Forest of Kings: The untold story of the Ancient Maya. New York: William Morrow. 542 p.
- Schele L., Grube N., Fahsen F.*, 1992. The Lunar Series in Classic Maya inscriptions: New observations and interpretations // Texas Notes on Precolumbian Art, Writing, and Culture. N 29. 47 p.
- Tate C.E.*, 1992. Yaxchilan. The design of a Maya ceremonial city. Austin: University of Texas press. 306 p.
- Tedlock B.*, 1983. Earth rites and Moon Cycles: Mayan synodic and sidereal Lunar reckoning: Paper presented at the First International Conference on Ethnoastronomy. Washington (D.C.).
- Tedlock B.*, 1991. La dialéctica de la agronomía y astronomía maya-quiché // Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica / Eds. J. Broda, S. Iwaniszewski, L. Maupomé. México: Universidad Nacional Autónoma de México. P. 179–192.
- Teeple J.E.*, 1927. Maya inscriptions: Glyphs C, D, and E of the Supplementary Series // American Anthropologist. Vol. 25. P. 108–115.
- Teeple J.E.*, 1930. Maya astronomy // Carnegie Institution of Washington Publication. N 403. P. 29–115.
- Thompson J.E.*, 1946. The dating of structure 44, Yaxchilan and its bearing on the sequence of texts at that site // Notes of Middle American Archaeology and Ethnology. Washington (D.C.): Carnegie Institution of Washington. Vol. 71, N 3. P. 62–74.
- Wauchope R.*, 1938. Modern Maya houses. A study of their archaeological significance // Carnegie Institution of Washington Publication. Washington (D.C.). N 502. P. 1–179.
- Yasugi Y., Saito K.*, 1991. Glyph Y of the Maya Supplementary Series // Research Reports on Ancient Maya Writing. Washington: Center for Maya Research. Vol. 34. P. 1–12.

Лунные циклы и жизнь правителей в Йашчилане, штат Чиapas, Мексика

Станислав Иванишевский

*Государственный Археологический музей, Варшава;
Национальная школа антропологии и истории, Мехико*

Надписи на монументальных памятниках древних майя, как правило, начинаются с так называемого “долгого счета” – последовательности иероглифов, которая указывает на промежуток времени, прошедший от начальной точки отсчета майяской системы летосчисления (около 3114 г. до н.э.). После “дол-

гого счета” идет “добавочная серия”, содержащая дополнительную календарную информацию. Как показал Дж. Типл (1927; 1930), иероглифы E и D “добавочной серии” указывают на возраст Луны, соответствующий дате по “долгому счету”. По мнению ряда исследователей (*MacLeod*, 1990; *Schele, Grube, Fahsen*, 1992. P. 2), иероглиф D читается *huliy*, что вместе с идущей впереди цифрой означает “столько-то дней с тех пор как пришел (такой-то лунный месяц)”. Неясно какой именно момент соответствует началу лунного месяца, мы можем только предположить, что отсчет вели с того дня, когда на небе впервые появляется лунный серп.

За датой, которая представляет собой распространенное обстоятельство времени, следует глагол и субъект действия. На первый взгляд датировки в надписях очень “точные” и сложные, однако мы знаем, что цари майя использовали календарную и астрономическую информацию, содержащуюся в них, для того, чтобы обеспечить себе покровительство небесных светил. Возможно, что Луна также имела астрологическое значение и с точки зрения древних майя отдельные лунные фазы были благоприятны или неблагоприятны для проведения определенных ритуалов. В данном докладе анализируются монументальные надписи городища Йашчилан с целью выяснить, существовала ли какая-нибудь связь между лунными фазами и характером совершаемых событий, таких как восшествие на престол, церемонии кровоприношения, ритуалы освящения храмов и военные набеги.

В первую очередь, необходимо определить, какой из возможных коэффициентов корреляции лучше всего подходит для описания лунных фаз в надписях майя. Как видно из таблицы 1, в которой сопоставлены иероглифы E и D и даты по “долгому счету” с их юлианскими эквивалентами и соответствующей астрономической информацией, для этой цели лучше всего подходит коэффициент корреляции 584283.

В таблице 2 указаны даты восшествия на престол йашчиланских правителей. Видно, что на фазе убывающей Луны были коронованы только два царя: *Птица-Ягуар I* и *Птица-Ягуар III*. Как правило же, коронация происходила незадолго до того момента, когда Луна достигала максимальной яркости.

В таблице 3 анализируются даты, во время которых совершались ритуалы кровопускания. Правители *Щит-Ягуар I*, *Птица-Ягуар IV* и *Щит-Ягуар II* совершают кровоприношение в то время, когда Луна не видна на небе, однако царицы участвуют в “ритуалах видения” на растущей или убывающей Луне. В свете этих данных автор предполагает, что правители Йашчилана избегали присутствия Луны во время кровоприношений, в то же время для знатных женщин она не была опасна.

В таблице 4 представлены даты, во время которых совершались ритуалы освящения новых зданий и храмов. Из таблицы видно, посвятельные ритуалы имели место непосредственно после новолуния.

Необходимо отметить, что даже современные индейцы майя проводят свои земледельческие работы в соответствии с фазами Луны. Различные части лунного месяца могут быть благоприятны или неблагоприятны для посева или жатвы урожая. Только в определенные лунные фазы можно рубить деревья, кастрировать домашних животных или вступать в интимные связи. Ин-

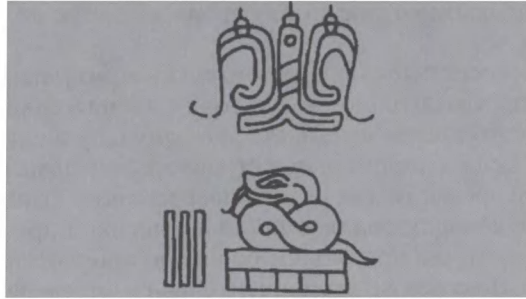
дейцы также согласовывают постройку своих жилищ с положением Луны на ночном небе.

Интересно, что посвятительные строительные ритуалы, описанные в йашчиланских надписях, и благоприятное с точки зрения современных индейцев майя время для строительства приходится на одну и ту же лунную фазу – фазу убывающей Луны. Если, например, при строительстве дома использовать дерево, срубленное в это время, то дом будет более крепким. Можно предположить, что древние майя руководствовались такой же логикой при возведении каменных зданий для того, чтобы придать им большую прочность.

Кастрация животных также предпочтительна в определенную лунную фазу потому, что во время убывающей, новой и молодой Луны нежелательны кровавые раны. Такие верования могут объяснить, почему цари предпочитали совершать кровоприношения при новой Луне, так как известно, что именно кровь из мужского органа обладала наибольшей ценностью при кровопускании. Возможно, что символическая связь между Луной, “драгоценной жидкостью” и женщиной обязывала цариц Йашчилана приносить свою кровь в жертву в другие лунные фазы.

Молодая растущая Луна предвещает новый цикл времени; в этот период не сеют и не собирают урожай потому, что “все растет очень высоко”. В Йашчилане большинство коронаций приходится на время, когда Луна находится в максимуме своей яркости, что, очевидно, рассматривалось как хорошее знамение будущего правления. Тот факт, что правители иногда выступают как имперсонаторы бога маиса во время проведения ритуалов, может усиливать метафорическую аналогию между ростом культивируемых растений и “карьерным ростом” правителя.

Отождествление лунных фаз с циклами рождения и увядания растительности – характерная черта земледельческих обществ. Весьма вероятно, что подобная символическая аналогия не была чужда и древним майя. Воспроизведение одних и тех же событий в природе и в жизни общества, например при земледельческих работах, способствовало возникновению идеи циклического времени, которое являлось залогом долгого стабильного существования общества майя. Согласовывая важные моменты своей биографии с повторяющимися “космическими циклами”, правители майя были способны изменять значения социального времени. Они трансформировали время, воспринимающееся всей общиной, в индивидуальное, которое стало отождествляться с личностью божественного царя.



Epi-Olmec calendar: Question of correlation

Albert Davletshin

*Knorozov Center for Mesoamerican Studies,
Russian State University for the Humanities, Moscow*

Epi-Olmec hieroglyphic inscriptions as some of the earliest in the New World are essential to an understanding of the emergence of calendar and writing in Mesoamerica. The body of inscriptions (about 600 signs) is not enough for true decipherment, but through the use of calendric pseudo-bilingual and distributive analysis J. Justeson and T. Kaufman achieved some success and identified the language of the texts as proto-Zoquean (*Justeson, Kaufman*, 1992; 1993; 1997)¹.

Only Stela C from Tres Zapotes, Stela 2 from Chiapa de Corzo, Tuxtla Statuette (for every example there is 1 long count date), and Stela 1 from La Mojarra (2 long count dates and 9 distance numbers) are applicable for the reconstruction of the Epi-Olmec calendar². The earliest Epi-Olmec date (Chiapa de Corzo Stela 2) falls on 36 BC, and the latest one (La Mojarra Stela 1) – on 171 AD. It has long been noted that the Epi-Olmec calendric system is generally similar to the Maya one (including the long count, 260- and 365-day cycles). But there are some distinctions. The principal one is that the position of the 365-day year is recorded using the month patrons with figures inserted in the Initial Series Introductory Glyph, but not the month glyphs with figures in the end of date. The month patrons point to a base date of the 365-day year counts for 20 days (1 month) earlier than in the Mayan count. On this basis J. Justeson and T. Kaufman (1992) speculate that the Epi-Olmec correlation constant differs from the Maya one (584265 days instead of 584285). However, they don't present any evidence for the shift of starting point. From our viewpoint the modification of the 365-day year is observed. It lies in that the year begins with the month *Kumk'u*, not *Pop*, thus five 'nameless' days ending the year stand after *K'ayab*, but not *Kumk'u*. The long count date 2 from La Mojarra Text 8.5.16.9.7 [5] *Deer 15*

¹ For critique and detailed discussion see S. Wichmann (1999).

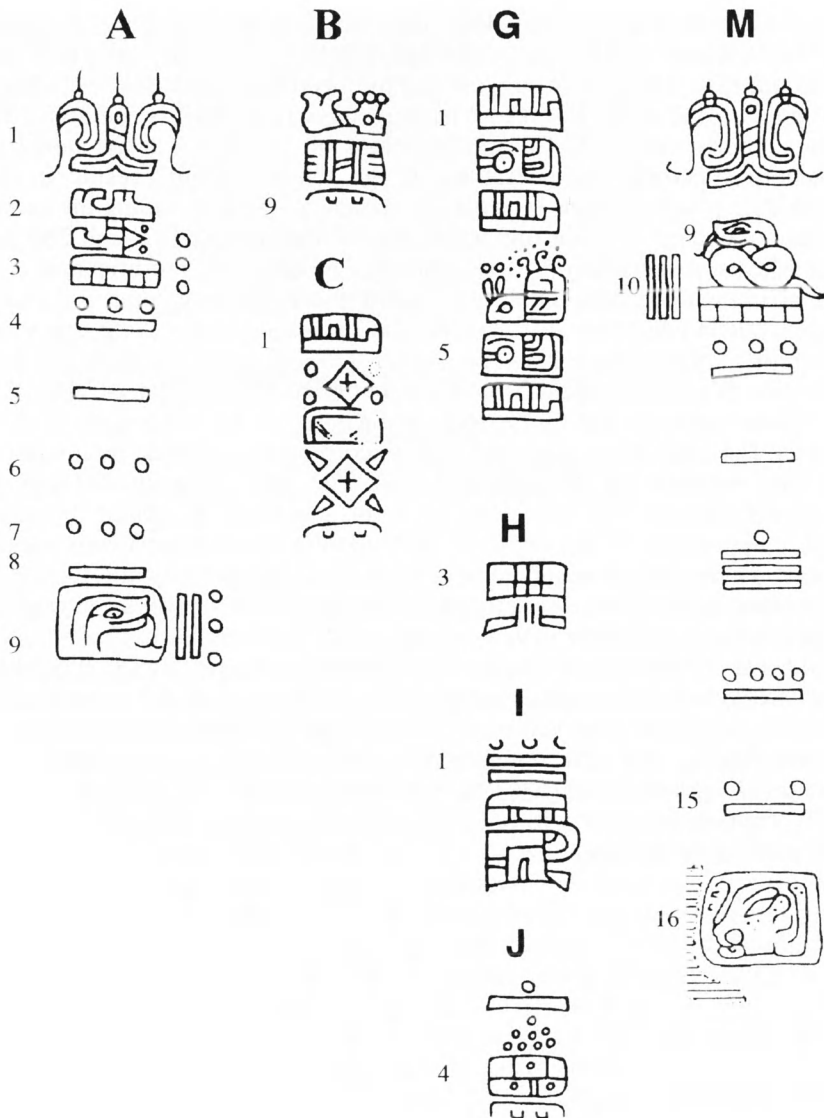
² Analysis of the system of calendric notation and graphic system of writing suggests that Cerro de las Mesas inscriptions don't belong to La Mojarra Script (*Davletshin*, 2000). There are two kinds of the distance numbers in the La Mojarra Text: with N38:(R10) for days (N38-O3, R9-13, T17-20) and with F3:H2 for years (H3-I2, T7-8, V1-4).

Kumk'u suggests that the 'nameless' days are followed by *Kumk'u* (otherwise, it would be *10 Kumk'u*). The long count date 1 indicates that the 'nameless' days stand after month *Pax*. This would suggest that the Epi-Olmec 365-day cycle began either with *Kumk'u* or *K'ayab*, but the shift of 20 days (1 month) is not coincidental and strictly supports the first³. The modifications of 365-day year are noted for many Mesoamerican peoples. In general the change of solar calendar results in the shift of the base date of calculations (correlation constant) and in so doing the sacred calendar does not change (months and weeks for the Europeans, 365- and 260-day cycles for the Mayas, respectively)⁴. Consequently, the observed modification is evidence for the change of correlation constant. Furthermore, the long count is a kind of intellectual puzzle in which the 260- and 365-day cycles are implied, e.g. any kind of long count ending with the digit 1 will be always '*Imix*', if it ends the digit 2 it will be '*Ik*', and the like. It is not accidental that the count starts with the date 4 '*Ajaw 8 Kumk'u*', since '*Ajaw*' is the last day of the 260-, and *Kumk'u* is the last month of the 365-day calendars. For Epi-Olmec dates the Mayan correlation constant challenges this construct with evidence for the supposed shift. The date 1 and the distance number 3 from the La Mojarra Text associated to Venus (*Justeson, Kaufman*, 1992; 1993) are of crucial importance to this question. 5255 days or 9 canonical Venus years separate the dates. Therewith the accuracy of reference to the Venus in the La Mojarra Text is higher than in the Mayan ones, therefore the Maya used an average synodic period of 584 days and corrected error with 4 or 8 days ($5255 = 9 \times 584 - 1 = 9 \times 583.92 - 0.28$)⁵. This indicates another way of calculation of the motion of Venus. The above-mentioned dates refer to the maximum elongation of the Venus and according to this the Maya often scheduled their war raids. If we accept the correlation constant as 584265, the dates (May 1, 143 and September 19, 157 AD) will exactly coincide with the maximum elongation (April 29, 143 and September 19, 157 AD). If we accept the 584285 constant, the error will rise to 20 days. In our view this is the main argument for the shifting of the base date.

³ The shift can be corrective (in 20 years the error comes to 4 days), although the Maya made no attempt to keep their 365-day year in line with the seasons or the sun (*Justeson*, 1986).

⁴ I am indebted to Arnold Lebeuf for this consideration.

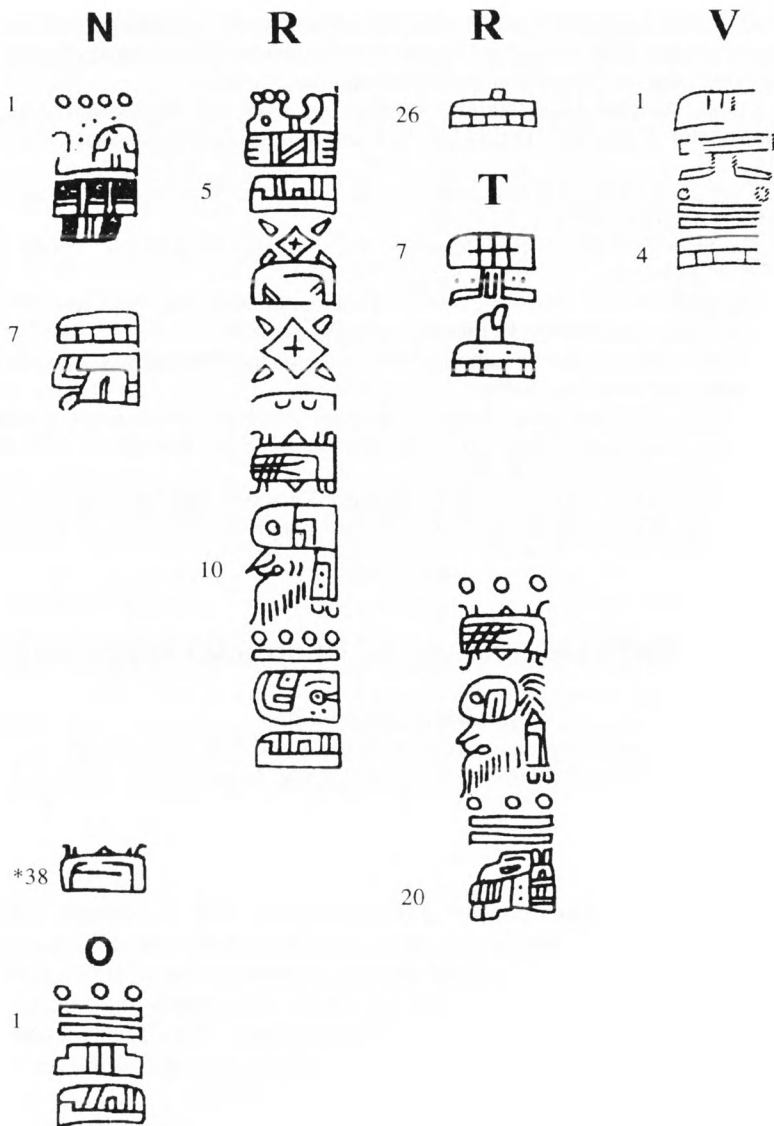
⁵ Otherwise we must suppose another distance number in a damaged fragment of the text (columns N, O, P). For detailed description of Ancient Maya astronomy see *J. Justeson* (1986).



Calendric passages from the La Mojarra Text (after Winfield Capitaine, 1988)

A1-9 long count 1 "8.5.3.3.5 - 13 Snake, 3 Pax (May 1, 143 AD)". M8-16 long count 2 "8.5.16.9.7 - [5] Deer, 15 Kumk'u (June 23, 156 AD)". V1-4 distance number 9 "plus 12 years (8.6.12.0.2 - September 28, 171 AD)". T16-20 probably means "plus 3 months [and] 13 days". Such distance numbers suppressing glyphs of the coefficients of the time periods and in such order frequently appear in the Mayan inscriptions. The interpretation of T16-T20 as "royal jaguar number 23, in 13 days" (Justeson, Kaufman, 1992) seems to be contrary to Mixe-Zoquean word order.

B7-C4 (see also R4-8) "...(ma)-MATZA? ...-wï/ Venus rose". G1-3 "ma-hama / one day hence" [pMZ *ma-"days hence" (Wichmann, 1995. P. 540)]. G5-6, O2-3, R12-13, T20 "hama / day". J4-5, N2-3 "poya / 20-day month". I2-3, N7-8, R26, T9, V4 "?ame / year".



Календарные отрывки в тексте из Ла Мохарры (после *Winfield Capitaine*, 1988)

A1-9 долгий счет 1 “8.5.3.3.5 – 13 Змей, 3 Рах (1 мая, 143 г. н.э.)”. M8-16 долгий счет 2 “8.5.16.9.7 – [5] Олень, 15 Китк’и (23 июня, 156 г. н.э.)”. V1-4 дистанционный номер 9 “плюс 12 лет (8.6.12.0.2 – 28 сентября, 171 г. н.э.)”. T16-20, по всей видимости, означает “плюс 3 месяца [u] 13 дней”. Подобные дистанционные номера, опускающие коэффициенты периодов времени в аналогичном порядке, часто встречаются в надписях мая. Интерпретация T16-20 как “королевский ягуар номер 23; через 9 дней”, предложенная Дж. Джастесоном и Т. Кауфманом (*Justeson, Kaufman*, 1992), противоречит порядку слов в языках михе-соке.

B7-C4 (см. также R4-8) “...(ma)-MATZA’ ... w’ / взошла ... звезда (m.e. Венера)”. G1-3 “ma-hama / день спустя” [согласно С. Вихману (*Wichmann*, 1995. P. 540) pMZ *ma- префикс счета дней вперед из прошлого, приблизительно соответствующий русскому наречию “спустя”].

- Davletshin A.*, 2000. Desarrollo del sistema de la anotación calendárica en Mesoamérica Temprana: el problema de la clasificación de las escrituras mesoamericanas: Ponencia presentada en el 50º Congreso Internacional de Americanistas. Varsovia.
- Justeson J.*, 1986. Ancient Maya ethnoastronomy: An overview of hieroglyphic sources // *Archaeoastronomy in the New World* / Ed. A. Aveni. Cambridge: Cambridge University press. P. 76–129.
- Justeson J., Kaufman T.*, 1992. Un desciframiento de la escritura jeroglífica epi-olmeca: métodos y resultados // *Arqueología*. N 8. P. 15–25.
- Justeson J., Kaufman T.*, 1993. A decipherment of Epi-Olmec hieroglyphic writing // *Science*. Vol. 259. P. 1703–1711.
- Justeson J., Kaufman T.*, 1997. A newly discovered column in the hieroglyphic text on La Mojarra Stela 1: A test of the Epi-Olmec decipherment // *Science*. Vol. 277. P. 207–210.
- Wichmann S.*, 1995. The relationship among the Mixe-Zoquean languages of Mexico. Salt Lake City: University of Utah press. 619 p.
- Wichmann S.*, 1999. A conservative look at diffusion involving Mixe-Zoquean languages // *Archaeology and language II: Archaeological data and linguistic hypotheses* / Eds. R. Blench, M. Spriggs. London: Routledge. P. 297–323.
- Winfield Capitaine F.*, 1988. La Estela 1 de La Mojarra, Veracruz, México // *Research Reports on the Ancient Maya Writing*. Washington: Center for Maya Research. N 16. P. 1–28.

Эпиольмекский календарь: Проблема корреляции

Альберт Давлетшин

*Центр мезоамериканских исследований им. Ю.В. Кнорозова,
Российский государственный гуманитарный университет, Москва*

Будучи одними из самых ранних в Новом Свете, эпиольмекские иероглифические тексты имеют огромное значение для понимания возникновения календаря и письменности в Мезоамерике. Объем надписей около 600 знаков не достаточен для полной дешифровки, тем не менее благодаря удачному применению календарной билингвы и позиционного анализа, Дж. Джастесону и Т. Кауфману удалось достигнуть некоторых успехов и идентифицировать язык текстов как протосоке (*Justeson, Kaufman*, 1992; 1993; 1997).

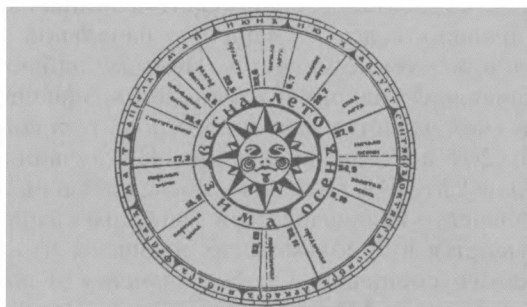
Для реконструкции эпиольмекского календаря могут быть использованы Стела С из Трэс Сапотес, Стела 2 из Чиапа де Корсо, статуэтка из Туштлы и Стела 1 из Ла Мохарры (36 г. до н.э. – 171 г. н.э.). Давно замечено, что эпиольмекская система датировки аналогична майяской. Однако есть некоторые отличия, главное из которых состоит в том, что положение 365-дневного года передается не с помощью знаков месяцев с цифрами в конце начальной серии, как у майя, а с помощью патронов месяцев с цифрой, которые вписываются во вводный иероглиф начальной серии. Патроны месяцев на 20 дней (один месяц) обгоняют дату по долгому счету. На основании этого Джастесон и Кауфман (*Justeson, Kaufman*, 1992) высказали предположение, что эпиольмекский коэф-

фициент корреляции отличается от майяского и составляет 584265 дней вместо 584285, однако они не аргументируют свою точку зрения. На наш взгляд наблюдается модификация 365-дневного календаря, которая состоит в том, что год эпиольмексов начинается с месяца *Kumk'u*, а не *Pop*, следовательно, пять добавочных “дней без имени” (конец года) идут после месяца *K'ayab*, а не *Kumk'u*. На то, что “дни без имени” стоят до *Kumk'u*, указывает дата 2 на Стеле из Ла Мохарры 8.5.16.9.7 [5] *Олень 15 Kumk'u* (в противном случае должно быть *10 Kumk'u*). Дата 1 свидетельствует о том, что “дни без имени” стоят после месяца *Pax*. Таким образом, 365-дневный год у эпиольмексов начинался либо с месяца *Kumk'u*, либо *K'ayab*, но смещение на 20 дней не случайно и указывает на первый вариант. В различных календарных системах мира изменение солнечного календаря, как правило, ведет к смещению начальной точки отсчета, сакральные календарь при этом не меняется. Поэтому наблюдаемая модификация 365-дневного календаря говорит о изменении коэффициента корреляции. Кроме того, долгий счет является некоторого рода головоломкой, в которой подспудно выражены 260- и 365-дневные циклы. Не случайно, например, отсчет ведется от даты 4 *'Ajaw 8 Kumk'u*, где *'Ajaw* – последний день 260-, а *Kumk'u* – последний месяц 365-дневного календаря. При майяском коэффициенте корреляции эта схема нарушается в эпиольмекских надписях, что свидетельствует в пользу предполагаемого смещения. Особое значение в вопросе корреляции имеют отрывки в тексте из Ла Мохарры, связанные с Венерой. Разница между датами, при которых упоминается планета, составляет 9 канонических циклов Венеры (5255 дней). Наблюдаемое положение приходится на максимум элонгации, причем при коэффициенте корреляции 584265 ошибка фиксации составляет 2 и 0 дней, а при 584285 – 22 и 20 дней, что является основным аргументом в пользу смещения начальной точки отсчета.

АСТРОНОМИЯ В ЭПОХУ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ ASTRONOMY IN THE EARLY IRON AGE AND MIDDLE AGE

ЕВРОПА

EUROPE



Археология–Археoaстрономия–Календарь

Михаил Гусаков

Институт археологии РАН, Москва

Успехи отечественной археoaстрономии за последние 10 лет выглядят достаточно убедительно. При помощи методов археoaстрономии многие археологические объекты получили интересную и оригинальную интерпретацию. Однако святилищ с хорошо разработанной системой астрономических наблюдений, как например, Стоунхендж (Англия), Савин (Россия), Сермизегетуса (Румыния), Гжибицы (Польша), сравнительно мало. Подобные объекты, по-видимому, связаны с крупными племенными религиозными центрами. Но, рядовые “повседневные” культовые центры, которые аккумулировали небольшие группы людей, в археологической практике почти неизвестны. На наш взгляд, такими религиозными местами могли быть небольшие городища: болотные, городища-убежища (Валянский, Гусаков, 1999; Гусаков, 1999. С. 18–21). Примером таких центров служат раскопки городищ на Украине – в Буковине (Русанова, Тимощук, 1993). Археoaстрономия позволила частично приоткрыть некоторые особенности функционирования городищ-святилищ, где визирные столбы, вмонтированные в систему ограды, представляли собой не что иное, как ориентационные маркеры годового движения Солнца и Луны (Gusakov, Kulakov, 1991. S. 150–190). Регулярное наблюдение повторяющихся природных явлений: смены дня и ночи, фаз Луны, годичного цикла сезонов – создавали ус-

ловия для ведения календаря (*Климишин*, 1990. С. 109). Календарь не только форма счисления времени, календарь – продукт социальной деятельности сообщества людей во временном пространстве. Календарь – это еще и глубокая народная традиция. Из древности до нас дошли в письменной традиции календари Древнего Рима и Греции, восходящие своими корнями к середине I тысячелетия до н.э.

В нашем распоряжении есть группа календарей, ориентированных на изменения в живой природе. Это календари охотничьих народов Европейского Севера. Их структура построена на биологическом поведении промысловых животных: лося, медведя, россомахи, куницы, белки, оленя и др. Данные календари уходят в глубокую древность (*Конаков*, 1987. С. 1–20). Взяв за основу принцип построения календаря охотника, можно составить список основных диких и домашних животных, наиболее значимых в хозяйственной жизни древних европейцев. В этот список включены только млекопитающие, но он может быть расширен. Список построен по основным признакам биологического поведения: спаривание, беременность, роды, кормление, спячка (табл. 1) (*Жизнь животных*, 1974).

Не последнюю роль в сложении древних календарных систем имели наблюдения за растениями. В некоторых календарных системах сохранились наблюдения за погодой. Время ветров, дождей, снега отразилось в названиях месяцев. Все календарные системы, основанные на явлениях живой природы – результат многолетних наблюдений (*Климишин*, 1990. С. 346–351).

Памятники лесной зоны в эпоху раннего железного века (РЖВ) сосредоточены в основном от 50° до 60° с.ш. Основу хозяйства древних европейцев в указанных широтах составляло многоукладное хозяйство: охота, рыболовство и животноводство. Земледелие играло подсобную роль. Мы вправе полагать, что зимние месяцы – с декабря по февраль – были связаны с охотой, массовый лов рыбы был связан с весной, когда рыба идет на нерест, лето – пора земледелия, скотоводства, осень – охоты (Охота в России, 1992. С. 386–334). В таблице 1 представлены биологические ритмы поведения наиболее “популярных” видов диких и домашних животных лесной полосы. Из таблицы хорошо видно, что поведение животных представляет собой четкую систему. Однако ее приходилось корректировать в зависимости от изменений климатической ситуации, для этого служили простейшие астрономические сооружения по типу гномона, обнаруженные на городищах.

Любая календарная система (лунная или лунно-солнечная) покоится на особо важных, узловых, датах – солнцестояниях и равноденствиях. Обычно в древности началом месяца считалось первое появление молодого месяца (неомения). Некоторые народы вели счет месяцев по полной Луне. В году мы можем насчитать 12 неомений и 12 полнолуний. Один год содержит 16 праздников, если считать и полнолуния, то будет 28 общегодовых праздников. На самом деле количество праздников в году у многих народов весьма различно.

Календарная система является еще и продуктом религиозно-обрядовой практики. Религиозные обряды (моления) предвещали наступление того или иного события. Поклонение небесным светилам (астролатрия), природным стихиям, почитание животных (зоолатрия), идолопоклонство, культ предков, культы возро-

**Таблица 1. Фауна (млекопитающие) Восточной Европы от 50° до 60° с.ш.
Биологические ритмы поведения**

**Table 1. Fauna (mammals) of the Eastern Europe from latitude 50 to 60 degrees North.
Rhythmes of biological conduct**

Вид (State)	Весна (spring)			Лето (summer)			Осень (autumn)		
	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	нояб.
Медведь (Ursus arctos)	в		сп	+	+	+	+	+	+
Волк (Canis lupus)	сп	+	+	р					
Рысь (Felis lynx)	сп	+	+	р					
Лисица (Vulpes vulpes)	сп	+	+	р					
Росомаха (Gulo gulo)							сп	сп	+
Барсук (Meles meles)	сп	+	+	+	+	+	+	+	+
Выдра (Lutra lutra)	сп	+	+	+	+	р			
Куница (Martes Martes)					сп	сп	+	+	+
Соболь (Martes zibellina)					сп	сп	+	+	+
Хорек (Mustela putorius)	сп	+	+	р					
Бобр (Castor fiber)									
Белка (Sciurus vulgaris)					сп	+	р		
Заяц (Lepus europaeus)	сп	+	р	2сп	+	р	3сп		
Собака (Canis familiaris)	г	сп	+	+	р				
Корова (Bos taurus)	сп	сп	+	+	+	+	+	+	+
Лошадь (Equus caballus)		сп	сп	+	+	+	+	+	+
Свинья (Sus scrofa domestica)		сп	сп	+	+	+	р		
Коза (Capra nircus)			сп	сп	+	+	+	+	р
Овца (Ovis aries)			сп	сп	+	+	+	+	р
Косуля (Capreolus careolus)					г	сп	+	+	+
Зубр (Bison bonasus)						г	сп	+	+
Олень (Rangifer tarandus)							г	сп	+
Лось (Alces alces)							г	сп	+
Кабан (Sus scrofa)									г

Сокращения: сп – спаривание (coupling); + – беременность (pregnancy); р – роды (delivery); г – гон (period of coupling); т – течка (heat); в – выход (came cut); с – спячка (hibernation).

ждающей и умирающей природы и многое другое – все это признаки языческих верований. Религиозная практика с древнейших времен была прочно увязана с жизнью живой природы и переменами в ней (Гамкрелидзе, Иванов, 1984. С. 465–543; Токарев, 1983). Как правило, все религиозные действия сопровождались обильными трапезами и жертвоприношениями. В качестве жертвоприношений использовались дары природы и человеческого труда. Львиную долю праздничных трапез составляло мясо жертвенных животных (домашних и диких).

У нас есть возможность проверить на практике эти умозаключения. Речь идет об остеологическом материале, который археологи широко используют для реконструкций хозяйственной деятельности древних людей. Взглянем на остеологический материал в свете календарных событий. Что если мы имеем дело не с остатками добытых на охоте животных (их количество во много раз должно превышать те цифры, которые приводятся в остеологических табли-

Зима (winter)			Весна (spring)			Лето (summer)			Беременность в сутках/ месяцах Pregnancy in 24 hours/months
дек.	январь	февр.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	
+	+	р	в						6–8 м
		г							62–65 с
		т							70 с
		т							50–58 с
+	+	+	+	+	+	р			8–9 м
р	с			в					7–8 м
		сп							2–4 м
+	+	+	+	+	р				236–274 с
+	+	+	+	+	+	р			273–298 с
									36–42 с
сп	сп	+	+	+	р				105–108 с
	сп	+	р						35–40 с
									45–48 с
									60–63 с
+	+	р							285 с
+	+	+	+	р					330 с
									112–140 с
р									150 с
р									144–150 с
+	+	+	+	+	+	р			280 с
+	+	+	+	+	+	+	р		270 с
+	+	+	+	+	+	+	+	р	280 с
+	+	+	+	+	+	+	р	р	225–237 с
сп	+	+	+	+	р				114–140 с

цах), а с ритуально умерщвленными животными по случаю важнейших календарных праздников?

Археологические раскопки городищ, несмотря на скудость вещевого материала, дают нам, как правило, довольно обильный остеологический материал. Остеологический материал имеет видовые характеристики и количественные показатели особей¹. Числовой показатель количества особей всегда дает наименьшее количество особей из всего исходного материала, принадлежащего данному виду. Естественно, что это не полный набор всех костей животных. Часть материала пропала в результате раскопок, часть могла исчезнуть еще в древности. И если мы сравним результаты анализов остеологического материала из полностью раскопанных городищ между со-

¹ Используются только числовые показатели особей (ПКО), а не их процентное выражение.

Таблица 2. Распределение показателей количества особей животных на городищах железного века

Table. 2. Distribution of the indices of a number of animals' individuals at the hillforts of the Early Iron Age

Животные (animals)	Городища (hillforts)	Щ	Тр	НЛ	М	КГ	Г	Ч	П
<i>Дикие</i>									
лось (<i>Alces alces</i>)		22	44	33	8	19	9	19	2
с. олень (<i>Rangifer tarandus</i>)		13	4	6	1	–	1	36	–
кабан (<i>Sus scrofa</i>)		6	8	–	15	13	7	49	1
косуля (<i>Capreolus careolus</i>)		1	4	–	3	5	–	21	–
зубр (<i>Bison bonasus</i>)		–	–	–	–	–	1	21	–
медведь (<i>Ursus arctos</i>)		20	20	8	8	9	1	15	3
волк (<i>Canis lupus</i>)		2	–	–	–	–	–	4	–
лисица (<i>Vulpes vulpes</i>)		17	31	8	6	–	–	–	2
рысь (<i>Felis lynx</i>)		1	1	–	–	–	–	6	–
куница (<i>Martes martes</i>)		49	12	2	–	–	–	1	3
барсук (<i>Meles meles</i>)		7	9	3	–	–	1	2	1
выдра (<i>Lutra lutra</i>)		15	17	5	–	–	–	3	–
хорек (<i>Mustela putorius</i>)		2	3	1	–	–	–	1	–
бобр (<i>Castor fiber</i>)		139	80	4	20	14	4	28	12
заяц (<i>Lepus europaeus</i>)		8	28	2	3	–	–	–	16
белка (<i>Sciurus vulgaris</i>)		4	–	–	–	–	–	–	1
Итого:		208	261	142	64	60	24	206	42
<i>Домашние</i>									
лошадь (<i>Equus caballus</i>)		67	230	31	79	26	43	45	5
свинья (<i>Sus scrofa domestica</i>)		153	268	20	46	17	20	44	–
кр. рогатый скот (<i>Bos taurus</i>)		58	283	34	98	30	56	104	11
м. рогатый скот (<i>Ovis aries</i>)		35	143	29	21	6	24	24	14
собака (<i>Canis familiaris</i>)		12	37	9	2	1	8	10	3
Итого:		325	961	123	246	80	151	227	33
<p>Сокращения: Щ – Щербинское городище. Московская обл.; Тр – Троицкое городище. Московская обл.; НЛ – Николо-Ленивец. Калужская обл.; М – Марицкое городище. Курская обл.; КГ – Кузина Гора. Курская обл.; Г – Горошков. Могилевская обл. Белоруссия; Ч – Чаплинское городище. Гомельская обл. Белоруссия; П – Подгай. Тверская обл.</p> <p>Abbreviations: Щ – Scherbinskoe. Moscow region; Тр – Troitskoe. Moscow region; НЛ – Nikolo-Lenivets. Kaluga region; М – Maritskoe. Kursk region; КГ – Kuzina Gora. Kursk region; Г – Goroshkov. Mogilevsk region (Belarus’); Ч – Chaplinskoe. Gomel’ region (Belarus’); П – Podgaj. Tver’ region.</p>									

бой, то легко заметим некоторые соответствия ПКО на этих городищах (табл. 2) (Цалкин, 1962).

На многих городищах количество убитых медведей, лосей, оленей, волков и др. почти совпадает, несмотря на то, что городища разделяют не только сотни километров, но и культурная принадлежность. Факт совпадений может свидетельствовать только о существовании некой закономерности в распределении жертвенных животных. Трудно представить, что почти за тысячелетний период функ-

ционирования городища были убиты 1 медведь, 3–4 лося, 1 волк и т.д. Не менее удивительно и то, что на многих городищах лесной полосы Восточной Европы количество убитых медведей и волков одинаково. Эта проблема требует тщательного анализа. На наш взгляд, это остатки жертвенных животных, убитых в моменты исполнения ритуально-магических действий в праздничные дни.

Сравнивая две таблицы, можно сделать следующие выводы: 1. ПКО на полностью раскопанных городищах явно не соответствуют реальному количеству животных, убитых на охоте (дикие животные). 2. ПКО, скорее всего, отражает остатки ритуальных действий – жертвоприношения – на городищах за короткий период времени (30–50 лет, не более), по-видимому, в финальный период существования. 3. Не исключено, что хронологические рамки бытования городищ нуждаются в уточнении.

На городищах раннего железного века найдено большое количество предметов, отношение которых к ритуальным действиям несомненно. Грузики, на поверхность которых нанесены загадочные знаки и символы, глиняные фигурки людей и животных, глиняные таблички с точками, миниатюрные сосудики и много других предметов, которые больше соответствуют репертуару обрядово-магических действий на святилище, чем бытовому поселению. Как правило, весь инвентарь разломан, что указывает на специальную ритуальную деформацию предметов. Городище – место, где совершаются обряды жертвоприношений, и не только животных. Весь ассортимент вещей, принимающий участие в праздниках-мистериях, наделяется магическим смыслом в соответствии с назначением праздника. Орнаментированная керамика, ритуальные глиняные хлебцы, пряслица, стрелы, топоры, копья, зернотерки, нарочито зарытые клады и т.д. – все это жертвенные предметы. Вещей мало, буквально – единицы, и это скорее говорит не о хозяйственном использовании, а о символическом характере употребления вещей. Вещи выполняли разные функции и их символическое значение могло быть многообразным и меняться в зависимости от обстоятельств и времени.

К сожалению, рамки статьи не позволяют более подробно развернуть систему доказательств. Изложенный материал о характере городищ РЖВ и их роли в качестве святилищ не дает, конечно, окончательного ответа на поставленные вопросы. Автор видит свою задачу в том, чтобы искать другие пути решения археологических проблем с помощью методов археоастрономии.

Валянский С.И., Гусаков М.Г., 1999. К истокам европейской календарной системы дописьменного периода: (Археоастрономия, опыт реконструкции) // SETI: Прошлое, настоящее и будущее цивилизаций: Тезисы докладов. Москва. С. 10–13.

Гамкрелидзе Т.В., Иванов В.В., 1984. Индоевропейский язык и индоевропейцы: (Реконструкция и историко-типологический анализ праязыка и протокультуры). Т. II. Тбилиси: Тбилисский университет. 1325 с.

Гусаков М.Г., 1999. Городище-святилище: (Опыт археоастрономической реконструкции) // SETI: Прошлое, настоящее и будущее цивилизаций: Тезисы докладов. Москва. С. 18–21.

Жизнь животных, 1971 Т. 6. Раздел: Млекопитающие или звери. Москва: Просвещение. 612 с.

Климишин И.А., 1985. Календарь и хронология. 2-е изд. Москва: Наука. 320 с.

- Конаков Н.Д.*, 1987. Древнекоми промысловый календарь. Препринт. Сыктывкар: Коми филиал Академии наук СССР. 24 с.
- Охота в России, 1992. Раздел: Охота на зверей. Москва: ВиМоо. С. 186–334.
- Русанова И.П., Тимощук Б.А.*, 1993. Языческие святилища древних славян. Москва: Центр “АРХЭ”. 217 с.
- Токарев С.А.*, 1983. Календарные обычаи и обряды в странах зарубежной Европы // Исторические корни и развитие обычаев. Москва: Наука. Вып. 4. С. 90–97.
- Цалкин В.И.*, 1962. К истории животноводства и охоты в Восточной Европе. Москва: Наука. 184 с. (Материалы и исследования по археологии; № 107).
- Gusakov M.G., Kulakov V.I.*, 1991. Heiligtümer im südlichen Ostseegebirg aus I. Jt. u. Z. // Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte. Berlin: Bd. 74. S. 150–190.

Archaeology – Archaeoastronomy – Calendar

Mikhael Gusakov

Institute of archaeology, Russian Academy of Sciences, Moscow

For the past decade Russian archaeoastronomy has gained convincing results. Thanks to archaeoastronomical methods a lot of archaeological objects got interesting and non-ordinary interpretation. However there are relatively few sanctuaries that would have a well worked out astronomical system of observation similar to Stonehenge (Great Britain), Savin (Russia), Sermizegetus (Romania), Gzhibitsy (Poland). Such objects might be connected with large tribal religious centers. But ordinary cult centers for small groups of people are almost unknown in archaeological practice. According to our viewpoint small hillforts (marsh hillforts, hillforts-shelters) could function as those religious places (*Валянский, Гусаков, 1999; Гусаков, 1999. С. 18–21*). As archaeological excavations show the hillforts in Bukovina (Ukraine) can serve as an example of such a cult center (*Русанова, Тимощук, 1993*). Archaeoastronomy enabled to find out some peculiarities of such hillforts-sanctuaries where aligned poles included in the system of enclosure were nothing but markers oriented to the yearly motion of the Sun and Moon (*Gusakov, Kulakov, 1991. S. 150–190*). Regular observation of the repeated natural phenomena such as alternation of day and night, lunar phases, a yearly circle of seasons created favourable conditions for calendar recordings (*Климишин, 1985. С. 109*). Calendar is not only a form of time counting but it is a result of social activity of humans in time locus. Calendar is also a deep folk tradition. The calendars of Ancient Greece and Rome that hearken back to the middle of the I mil. BC have survived in a written shape up to these days.

We know types of calendars oriented at changes in the animate nature. Such calendars belong to the hunters of the European North. The structure of these calendars is based on biological rhythms of the fur-bearing animals such as elk, bear, glutton, marten, squirrel, deer and others. These calendars bear traces of far ancient times (*Конаков, 1987. С. 1–20*). Taking into account the principles laid in the basis of hunters' calendars we can compile a list of wild and domestic animals that were especially important for

economic life of the ancient Europeans. This list consists of the mammals only but it can be widened. The list is based on the main features of biological rhythm of the animals such as coupling, pregnancy, delivery, feeding, hibernation (Table 1) (*Жизнь животных*, 1971).

Observation of plants was not less important in creation of ancient calendars. Some calendars were based on observation of the weather conditions, so periods of winds, rain, snow are among the names of the months. All calendars systems based on the phenomena of the animate nature are the result of long term observations (*Климишин*, 1985. С. 346–351).

Hillforts of the forest zone in the Early Iron Age (EIA) are concentrated mainly at the 50°–60° north latitude. The life of ancient Europeans in this region was inherent in multi-structural economy: hunting, fishing, cattle breeding. Agriculture played a secondary role. We have all the grounds to assume that the winter months were connected with hunting, spring – with fishing, summer – with agriculture and cattle breeding, autumn – with hunting (*Охота в России*, 1992. С. 186–334). Table 1 shows biological rhythms of the most popular wild and domestic animals of the forest zone. From the data we can see that those rhythms make up a clear-cut system. However this system had to be adjusted to the climate changes. The simplest astronomical device found at many hillforts was of gnomon type and it was used to correct the system.

Any calendar system (lunar or lunisolar) lies on the keystone dates – solstices and equinoxes. In ancient times a day when the first new Moon appeared was usually considered as the beginning of a month. Some nations counted months after the full Moon. So in a year there are 12 new Moons and 12 full Moons. As a whole a year contains 16 holidays (12 new Moons and 4 cardinal points); but if we add full Moons then we get 28 holidays per year. In reality each nation has its own holidays, the number of which is different. Calendar system is a result of religious – ritual practice. Religious rites (prayers) forestalled the beginning of a certain event. Veneration of the heavenly bodies, elements of nature, animals, idolatry, cult of ancestors, cults of dying and resurrecting nature and others are features of pagan beliefs. From ancient times religious practice was tightly linked to life of animate nature and to its changes (*Гамкрелидзе, Иванов*, 1984. С. 465–543). All religious actions were usually accompanied by lavish meal and offerings. Gifts of nature and products of human work were used as offerings. Meat of sacrificial animals (wild and domestic) was a larger part of the feast meal.

We have an opportunity to check up those deductions in practice. It is a question of osteological material which archaeologists use to define a type of economic activity of ancient people. We propose to look differently at the osteological data that is in the light of calendar events. Osteological material can contain not only bones of hunted animals (such remnants should have been more plentiful than the data from osteological tables), they can be bones of the animals ritually killed during important calendar festivals.

Despite scarcity of staff findings during archaeological excavations of hillforts there are usually plenty of animals' bones. Osteological material is presented in the tables according to animals' species, which have quantitative indices (indices of number of individuals – INI). INI always indicates the least number of animals from the original osteological material of certain species. Naturally, it is not a full collection of all bones of animals. Some specimens were lost during excavations, others might have disap-

peared in ancient times. However if we compare the results of analysis of osteological data from completely excavated hillforts we can easily notice some correspondence in INI of those sites (Table 2; Цалкин, 1962). The number of killed bears, elks, deer, wolves and other animals is nearly the same for many sites despite the fact that they can be separated by hundreds of miles from each other and their cultural tradition can be different. The observed coincidence might testify that there exists certain regularity in distribution of sacrificial animals. It is hard to imagine that only one bear, three – four elks, one wolf etc. were killed for nearly one-millennium existence of a site. It is not less surprising that at many hillforts of Eastern Europe the number of bears and wolves is the same. This problem requires a thorough investigation. According to our viewpoint those osteological finds are remnants of sacrificial animals killed during ritual-magic actions of festivals.

While comparing two Tables (Tables 1, 2) we can make the following conclusions. **The first** is that INI for the fully excavated hillforts does not correspond to the real number of wild animals killed during hunting. **The second** is that INI must indicate remnants of ritual actions (offerings) at the sites for a short period of time (not more than 30–50 years), perhaps during the final period of its existence. **The third** is that it is not excluded that there should be verified how long a site existed.

A lot of things related to ritual actions were found at hillforts of the Early Iron Age. They are clay figurines of humans and animals, clay tablets having dots on their surface, tiny vessels and others, that correspond rather to ritual-magic actions at a sanctuary than to life at an ordinary settlement. All those things are broken, which points to their deliberate ritual damage. Hillfort is a place where rituals of sacrificial offerings of animals and not only of them were held. A magic sense in accordance with the purpose of a festival was assigned to all things utilized in rituals. Ornamented pieces of ceramics, ritual (clay) bread, spindle whorls, arrows, axes, spears, querns, intentionally buried treasures and so on belong to those things that were used in sacrificial offerings. Very few things are usually found at a hillfort, which testifies to their symbolic, but not household use. All things had their own functions and their symbolic meanings could be varied and different dependent on circumstances and time.

Unfortunately, the restricted framework of the article does not allow us to give a detailed system of arguments and proofs. The above presented material about the character of hillforts of the Early Iron Age and their role as sanctuaries does not certainly give a final answer to all raised questions. Our goal was to look for different ways how to solve archaeological problems by using the methods of archaeoastronomy.



Kána: A medieval monastery revisited

Katalin Barlai

Konkoly Observatory, Budapest

Sándor Nagy

Satellite Geodetic Observatory, Pénc

Introduction

The excavation of the church and the cloister of Kána was initiated in 1981, by Katalin H. Gyürky, an archaeologist working for the Budapest Museum of History. Her intention was to initiate studies into an epoch—the XIIth century – whose material culture was, at least in Hungary, relatively unexplored.

The church was built on a low-lying plateau in the Buda Hills near Budapest. It was surrounded by a cemetery, serving the population of Kána, a village situated to the south of the church. The dead were buried in poorly made wooden caskets, without ornamentation or material relics. The small church of a single nave measures 18 × 7.5 meter (Fig. 1). *Archaeological studies support the assumption that the church is older than the monastery, which was added to the church at a later time.* The size of the church is rather small compared to the cloister, judged by the canons of contemporary architectural usage. The man, who had the cloister built (*Apa bán*) was an influential courtier in the court of *King Géza II* (1141–1162) of Hungary. It can be assumed, that—according to contemporary usage—he founded a monastery on his estate for the interment of the members of his family, and donated the village of Kána (which was part of his fiefdom) to the monks he settled in the monastery. In our days the church and its surroundings have been engulfed by the urban expansion of Budapest (*Gyürky*, 1989. P. 111–118). At the request of the leader of the excavation, we made a start on determining the orientation of the church.

About the rules of orientation applied to medieval churches

The rule of orienting Christian churches in the E–W direction—so that the believers and the priest face eastward during prayer—can be traced back to ancient cults of the Sun. (Orientation of the apse towards West can be found also in certain cases, mostly in funeral chapels or in some churches in cemeteries. This westward orientation has its symbolic meaning as well.)

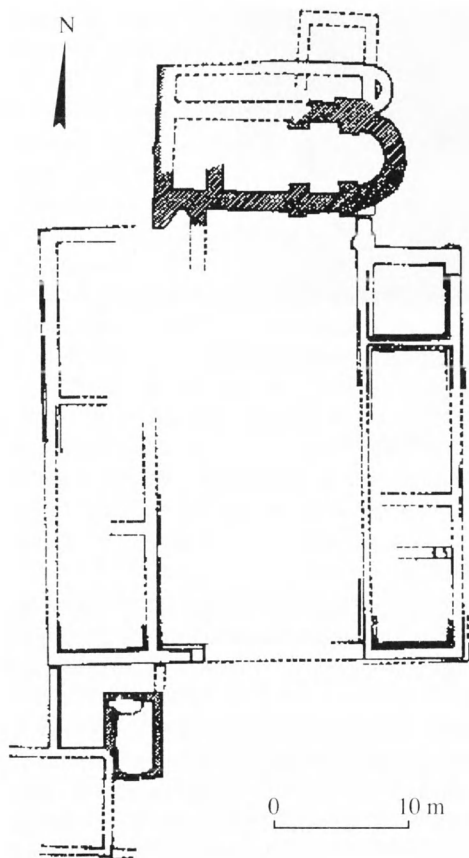


Fig. 1. Kána: the church and the cloister. Plan of the site. (Courtesy of H. Gyürky, 1989. S. 111)

Рис. 1. Кана: церковь и монастырь. План поселения. (Предоставлен Г. Дюрки, 1989. С. 111)

During the XIth and XIIth century, several eminent fathers of the Church enlarged upon the rules for the correct orientation of churches, emphasising that the long axis of the church should be aligned with the *equinoctial sunrise* (Barlai, 1997a. P. 149). This emphasis was probably necessitated by the frequent disregarding of this rule by the actual builders. Although the majority of churches were truly oriented towards the East, the builders' East did not always coincide with the equinoctial East. There are churches oriented by the equinoctial, as well as the solstitial directions. In addition there are churches oriented in directions falling anywhere within the solar arc (the arc enclosed between the easterly directions marked at the winter and summer solstices). There are even churches whose orientation shows no discernible dependence on the rising of the Sun.

In Hungary there were exhaustive studies carried out into the alignment of medieval churches. Erdei and Kovács (1964. P. 212–218), working for the Museum of Eger, analysed the orientation of 25 Romanesque (XIIth–XIIIth century) churches. They have found, that the angles of orientation were almost randomly distributed, with the reasonable assumption, that the orientation of the buildings was marked out at the start of their construction. The same data led to the conclusion, that the churches' building season usually started in spring-time, as all the measured orientations were associated with sunrises during the months April and May. (Author's remark: Although it is not possible to exclude dates in July and August purely on the basis of the data presented, it is reasonable to assume the spring dates, as chosen to give the longest favourable weather.)

Tamás Guzsik (1978. S. 192–194) analysed the data on the orientation of 715 medieval churches, built mostly in East Central Europe. These were:

Location	Number	Location	Number
Hungary	240	Slovakia	75
Northern Italy	233	Western Romania	49
Austria	89	(Transylvania)	
		Others	29

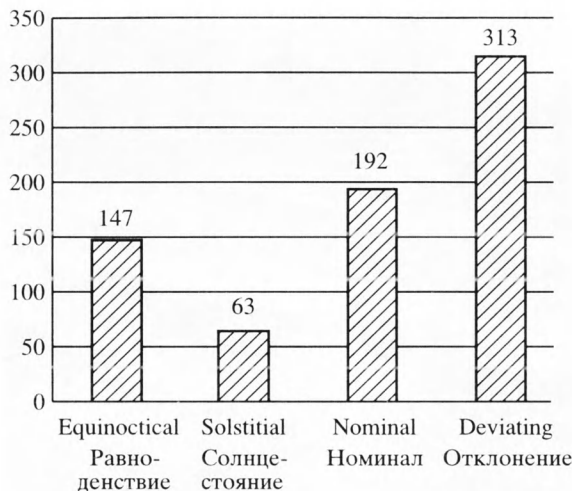


Fig. 2. Graphic representation of the orientation data obtained by Guzsic (1978. S. 192–194)
Рис. 2. Графическое изображение данных ориентации, полученных Гужиц (1978. С. 192– 194)

147 churches of these were found equinoctially and 63 solstitially oriented. Further refinement of the analysis revealed that further 165 churches were oriented towards the sunrise on the church patron saint’s day, 10 were oriented by the rising sun at Easter (mainly the churches of the Cistercian order). Some other churches were oriented towards the sunrise on the founder’s name-day (the Franciscan order). The church orientation by the name-day was retained if the church eventually received a different *titulus*. Guzsik used the umbrella term *nominal orientation* for these special cases. In his sample he has found 192 of these. The orientation of the remaining 313 churches could not be tied to the direction of any sunrises. (fig. 2).

We want briefly to mention some investigations carried out abroad.

- Giuliano Romano (*Romano*, 1992. P. 221–225; 1997. P. 723–730) carried out a comprehensive survey in Italy.
 - In Mexico, Franz Tichy (1991. S. 101–102) surveyed the orientation of hundreds of Christian churches, which, as they were built after the Spanish conquest, are much younger than the churches investigated in Europe.
 - In Poland Jirzy Dobrzicky (1982, private communication) examined the orientation of 40 medieval churches.

The direction measurements

Sunrise on the horizon. Both the church and the cloister were destroyed, and only the outlines of the original walls were left (fig. 3). We had a notion to attempt to use a contemporary (medieval) method for reconstructing the orientation of our church. One of such methods consists of aligning two marker poles with the rising sun in such a way, that the two sticks and the rising sun form a straight line (*Marosi*, 1969. P. 76). When



Fig. 3. Kána: View of the site seen from N–W. Photo by Mr. B. Tatai
Рис. 3. Кана: вид памятника с северо-запада. Фото Б.Татаи

this is done, the direction of the two sticks marks the axis of the nave. We chose this method for our purpose.

We started our investigations in July 1992. The marking of the church axis was the work of an engineer surveyor. Two marker sticks were set in the centre of the nave and at the entrance gate, respectively. At the first sight it became apparent that our measurements should be carried out about the time of the equinoxes.

Unfortunately, due to the unavoidable atmospheric pollution, we were prevented from observing the exact position of the sunrise directly. Although we made several attempts at measuring the direction of the sun at its rising, we had no success in sighting the sun at the moment of appearing on the horizon even on clear days. Finally we had to accept that it is impossible to see the solar disc before it reached an elevation of several degrees. We had to modify our method. We decided on using an indirect one.

Using a theodolite, we took the Sun position several times in sequence after its appearance above the polluted air layer. We plotted the vertical angular position against the horizontal position. The points were connected with a straight line and the intersection of this line and the horizon gave the position of the sun at rising. The orientation was determined as the angle difference between the intersection point and the axis of the church.

We got our best quantitative results in days around the (vernal and autumnal) equinoxes in 1994 (*Barlai*, 1997b. P. 719–720) and in March 2000 (fig. 4). On 23 September 1994 we succeeded in making our observations practically at the time of the equinox. So the intersection point of this day can be considered as the true East. The angle deviation between the church axis and the sunrise on this day is about 2.3 ± 0.5 degrees.

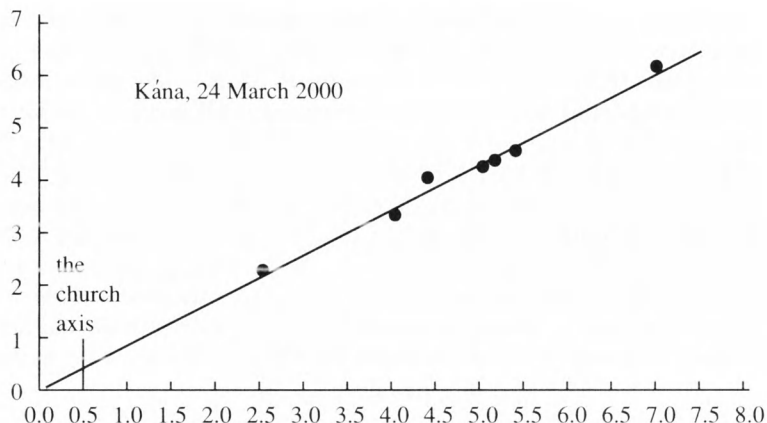


Fig. 4. Direction of the sunrise on 24th March 2000 determined by extrapolation from the positions of the solar disc above the horizon. The zero point means the position of the rising sun. The axes of the church have been marked. (It is at 2.3-deg distance towards North from the true East)

Рис. 4. Направление восхода Солнца 24 марта 2000 г., определенное путем экстраполяции положений солнечного диска над горизонтом. Нулевая точка означает положение восходящего Солнца. Показаны оси церкви (Расстояние 2,3° к северу от истинного направления на восток)

Using the Polar Star. As we had some doubts about the accuracy of our indirect measurement, we decided to confirm our results by using another – astronomical – method. So in addition to the simulated medieval method, we have also determined the deviation of the axis by the deviation of the Polar Star.

The Polar Star is extremely suitable for the orientation of buildings. Its slow movement during the day, and insensitivity to the accuracy of time measurement are the arguments in favour of its use. On the other hand, due to its special position, its polar distance suffers significant changes every year, so it would be ill-advised to use an out-of-date Almanac data, or to neglect the precession of the Polar Star during the test evaluation.

In the clear evening of 16 July 1996, we examined the orientation of the main axis of the Kána Monastery this way. We set about the job with a theodolite and marker poles. We used the same marker stick positions as in the “sunrise method”. The theodolite was installed above the marker at the gate, the second marking stick was positioned vertically at the other marked point.

After sunset, using the theodolite, we established the angular positions of the marking sticks and of the Polar Star. We were interested only in the difference of these two angles, so the absolute position of the baseline was not relevant. We aimed at the accuracy of one angular minute, even though the instrument would have allowed greater accuracy: it is very doubtful that the builders of the monastery could have oriented it to an accuracy of better than one degree, so we did not aim at an accuracy higher than that was available to the original builders. By using several replicated instrument readings, we hoped to avoid gross errors. The time between the consecutive readings taken of the Polar Star was about five to ten minutes. During the numerical evaluation we took into account

the fact that the Polar Star does not occupy the exact centre of the sky, so it is prone to show relative movement. To account for this, we took a clock reading (with one second accuracy) every time the path of the Polar Star crossed the hair-line of the theodolite

The regression formulae used were taken from the *Astronomical Almanac* (1996). We calculated the values of the hour-angle (*LHA*) and polar distance (*p*) of the Polar Star, interpolated to the exact time of the observations. The latter value is changing very slowly, due to the precession, but for one single night this change can be taken as constant. On the other hand, the Earth rotation makes the hour-angle change by one degree in every four minutes, and this is not negligible.

According to the procedure laid down in the *Almanac*, we calculated the azimuth for the Polar Star as $A = -S/\cos a$, where $S = p \sin LHA$, and *a* is the altitude of the Polar Star above the horizon. This can be either measured directly, or calculated using the formula

$$a = \Phi + 0.0087S^2 \tan \Phi,$$

where Φ is the geographical latitude (47.5 degree).

For the Kána monastery the above calculations yielded $A = 87^\circ 57'$, measured from North to East. It means that the azimuth value of the church axis deviates about 2° from the easterly direction. The uncertainty associated with the measurement is approximately one half angular minute.

According to historical sources, the monastery was built in the XIIth century. During the lapse of eight centuries precession has caused a change of several degrees in the position of the Polar Star. The question of the effect of this time on our result may be legitimately asked. The answer is simple, as the orientation can be performed only relatively to the real pole (all other objects move on the firmament in circles). Geophysicists have determined that the Earth axis of rotation moves relatively to the Earth crust at the rate of $0.25''/70$ years. The resulting displacement after eight centuries is still negligible. The amplitude of the periodic terms is also exceedingly small, so the position of the "North Pole" can be regarded as fixed, even though the angular distance of the theoretical pole and the Polar Star was in olden times greater than in ours.

Conclusions

In the past years for many times we have visited the romantic site of Kána with pleasure. In days around the equinoxes we made attempts to measure the direction of the sunrise on the local horizon (*Barlai*, 1997b. P. 719–720). Apart from the air pollution—which did not exist in the Middle Ages – we had to realize that still there were other disturbing factors left concerning the accuracy of the orientation. Cloudy weather could have resulted in an error of 1–2 degrees when setting out the marker poles. The upper limb or the lower limb of the solar disc have been taken into account? It would mean an error of 0.5 degree. In course of the building process the stone blocks of about 30 cm length could lead to an error even of 1 degree in constructing the curvature of the apse.

Fig. 4 shows the measurement in the morning of 24 March 2000. In Fig. 5 using a combination of reliable data from different years the solar path along the local horizon has been reconstructed. According to these data the Sun proceeds 0.7×0.5 degrees in the days close to the equinoxes. The Julian year being longer than the tropical solar year shifts back by one day after each 126 year. According to the decree of the Synod of Nicea

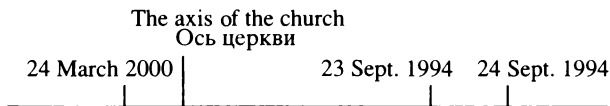


Fig. 5. Position of the sunrise 1 day after the autumnal equinox (24 Sept. 1994), at the equinox (23 Sept. 1994), 4 days after the equinox (24 March 2000). Within this interval the movement can be considered linear. A displacement of 0.7 deg/day was observed on the local horizon

Рис. 5. Положение восхода Солнца через день после осеннего равноденствия (24 сентября 1994 г.), в момент равноденствия (23 сентября 1994 г.) и через 4 дня после весеннего равноденствия (24 марта 2000 г.). В пределах этого интервала движение можно считать линейным. Смещение на 0,7° в сутки наблюдалось на местном горизонте

(325 AD), the spring equinox had been fixed on 21 March. In the reality, however, it was slowly shifting towards earlier days. Our results mean that the axis of the church points to a 2–4 days northerly (later) direction of sunrise than one of the spring equinox.

May we conclude, that at the building of the Kána church, the foreman could have been aiming at an equinoctial orientation, but made a mistake like this?

“It is reasonable to assume that in the time when the Romanesque churches – mostly small village ones – were built, it was difficult, if not impossible, to employ the services of scientifically trained architects or builders to supervise their construction. The most likely method to be actually used was to mark out the churches axis according to the direction of the Sun rise on the first day of the churches construction”, writes Kovács (Erdei, Kovács, 1964. P. 215).

Later on, during the Baroque and following periods this rule of orientation fell into desuetude, even when the E–W orientation would have fitted in with the geography of the settlement. This may indicate that in times when lighting the church was still a problem, the E–W orientation – beyond its symbolic meaning – may have played a necessary role in generating the desired light effects. Later, when candles became easily and cheaply obtainable, and gas and electric light became available, this was not so important any longer.

The authors are well aware that their investigations are biased in favour of the Western church. The introduction of the rule of “orientation by the Sun”, however, predates the schism between the Eastern and Western Church. It would be necessary and of utmost interest to carry out similar investigations on the sacred buildings of the Orthodox Church. Such an investigation is beyond the scope of this study, and beyond the resources accessible to the authors.

Acknowledgements: The authors are indebted to Dr. J. Csaba and Dr. I. Pustylnik for their valuable assistance in translating. Further thanks are due to Dr. G. Virághalmi, Mr. M.D. Pócs and Mr. M.B. Pócs for their helpful participation in carrying out the measurements.

Barlai K., 1997a. Archaeoastronomia Ancilla Monumentorum // Actas del IV Congreso de la SEAC / Eds. C. Jaschek, F. Atrio Barandela. Salamanca. P. 149–155.

Barlai K., 1997b. Remarks on the orientation of the medieval church at Kána, Hungary // Memorie della Societa Astronomica Italiana. P. 715–720.

Erdei F., Kovács B., 1964. A románkori templomok keletelésének kérdése // Az Egri Múzeum Évkönyve. N 2. Old. 212–230.

- Guzsik T.*, 1978. Sol Aequinoctialis – zur Frage der aequinoctialen Ostung im Mittelalter // Periodica Polytechnica. N 22. S. 192–213.
- Gyürky K.*, 1989. Előzetés jelentés a Kánai Apátság kolostorának feltárásáról // Archeológiai Értesítő. N 116. Old. 111–117.
- Marosi E.*, 1969. A középkori művészet világa. Budapest. 76 l.
- Romano G.*, 1992. Projet “Sol Equinoctialis” // European meeting on archaeoastronomy and ethnoastronomy / Ed. C. Jaschek. Strasbourg: Observatoire Astronomique. P. 219–231.
- Romano G.*, 1997. Deviazioni negli orientamenti del tipo “Sol aequinoctialis” // Memorie della Societa Astronomica Italiana. P. 723–730.
- Tichy F.*, 1991. Die geordnete Welt indianischer Völker. Stuttgart: Steiner. 101 s.

Кана: повторный визит в средневековый монастырь

Каталин Барлай

Обсерватория Конкой, Будапешт

Шандор Надь

Спутниково-геодезическая обсерватория, Пенц

Вступление

Раскопки церкви и монастыря были организованы по инициативе Каталин Дюрки, археолога, работающего при будапештском Музее истории. В 1981 г. в ее планы входило изучение памятников, относящихся к XII столетию – эпохе, материальное наследие которой, по крайней мере, в Венгрии мало изучено. Объектом исследований стала небольшая церковь из одного придела размером 18×7,5 метра. По данным археологии, церковь старше монастыря, который присоединили к церкви в более позднее время (рис. 1). В наши дни церковь и ее окружение поглощены городским строительством Будапешта. По просьбе руководителя раскопок мы попытались определить ориентацию церкви.

О закономерностях в ориентации средневековых церквей

Принцип ориентации христианских церквей – в направлении восток–запад, когда верующие и проповедник были обращены лицом к востоку во время молитвы, – восходит ко временам древнего культа Солнца. В XI и XII вв. несколько видных духовных отцов занимались разработкой правил точного ориентирования церквей, подчеркивая, что длинная ось церкви должна совпадать с направлением на восход Солнца в день весеннего равноденствия. Хотя церкви по большей части действительно ориентированы таким образом, это направление не всегда совпадает с направлением на восток в момент весеннего равноденствия. Есть церкви, ориентация которых произвольна в пределах между направлениями на восход Солнца в дни зимнего и летнего солнцестояний. Имеются церкви, в ориентации которых не прослеживается заметной корреляции с направлением на восход Солнца.

В Венгрии проводились обширные исследования закономерностей в ориентации средневековых церквей. Б.Ковач проанализировал ориентацию 25 романских церквей XII–XIII вв. и пришел к выводу, что период закладки церквей приходился на весну; ориентация большинства из них коррелирует с направлением на восход Солнца в апреле и мае. Т. Гужик анализировал данные по 715 средневековым церквям Центральной Европы. Данные по их распределению представлены в таблице и на рис. 2. Упомянем вкратце некоторые зарубежные исследования. Г. Романо провел большую работу в Италии (рис. 3). Ф. Тихи в Мексике выяснял ориентацию христианских церквей, которые моложе храмов, изученных в Европе, поскольку их сооружали в период испанского владычества (рис. 4). Й. Добжицки исследовал ориентацию церквей в Польше.

Измерения

Восход Солнца. Исследования проводились в июле 1992 г. Сразу стало ясно, что измерения следует проводить в период весеннего равноденствия. Так как церковь и монастырь были полностью разрушены, остались лишь остовы первоначальных стен (рис. 3), было решено использовать средневековый метод для реконструкции ориентации церкви. Он состоит в выравнивании двух маркировочных шестов с восходящим Солнцем, так чтобы они оказались на одной прямой (*Marosi, 1969. P. 76*). Когда это достигалось, прямая задавала ось нефа. Было предпринято несколько попыток измерить направление на восходящее Солнце, но даже в ясные дни не удалось зафиксировать его в момент появления на горизонте. В конце концов пришлось смириться с тем, что из-за загрязнения воздуха в городских условиях невозможно заметить Солнце прежде, чем оно поднимется над горизонтом на несколько градусов. Пришлось модифицировать метод наблюдений. С помощью теодолита несколько раз последовательно измерялось положение Солнца над горизонтом после того, как оно прошло приземный загрязненный слой, на график нанесли вертикальное угловое расстояние в зависимости от горизонтального, точки соединили прямой линией. Пересечение этой линии с горизонтом выявило положение Солнца при восходе. Ориентация определилась как угловое различие между точкой пересечения и осью церкви.

Наилучшие количественные результаты были получены в дни, близкие к весеннему и осеннему равноденствиям в 1994 г. (*Barlai, 1997b. P. 719–720*) и в марте 2000 г. (рис. 4). 23 сентября 1994 г. удалось провести наблюдения практически в момент равноденствия, так что точку пересечения на эту дату можно принять за истинное направление на восток. Угловое отклонение между направлениями оси церкви и на восход Солнца в этот день составляло около 2°.

Использование Полярной звезды. Полярную звезду очень удобно использовать при определении ориентации строений. К измерениям приступили в июле 1996 г. после захода Солнца. Две точки на оси церкви были отмечены маркировочными шестами. С помощью теодолита определили угловое положение шестов и Полярной звезды. Интерес представляла только разница между этими углами. Снимая несколько последовательных показаний с инструмента с интервалом между измерениями от 5 до 10 минут, мы надеялись избежать грубых ошибок. При расчетах пользовались регрессионными формулами из *Астрономического альманаха (1996)*.

Для церкви в Кане получено значение $87^{\circ} 57'$ в направлении с севера к востоку, ошибка измерения составляла около одной угловой минуты. Едва ли строители в свое время были в состоянии измерить ориентацию церкви с точностью, превышающей 1° .

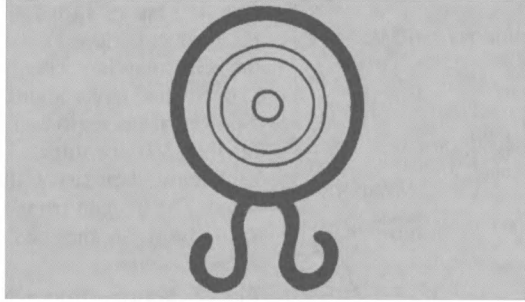
Заключение

За прошедшие годы мы с удовольствием много раз посещали романтическое место в Кане. В даты, близкие к равноденствию, мы предпринимали попытки измерить направление на восход Солнца над местным горизонтом (*Barlai*, 1997b. P. 719–720). Помимо загрязнения воздуха, которого не было в средние века, имелись и другие факторы, повлиявшие на точность определения ориентации храма. Облачная погода по утрам при выставлении маркировочных шестов могла привести к ошибке в $1\text{--}2^{\circ}$, когда Солнце наблюдалось на определенном возвышении над горизонтом. Учитывался ли в прошлом при этом верхний или нижний край Солнца? Соответствующая ошибка была бы равна $0,5^{\circ}$. В процессе строительства при блоках размером 30 см могла достигаться ошибка в 1° в кривизне арки.

Рисунки 4 и 5 иллюстрируют измерение восхода Солнца после весеннего равноденствия 2000 г. и путь Солнца вдоль местного горизонта. При этом Солнце перемещалось на $0,7\text{--}0,5^{\circ}$ в дни, близкие к равноденствию. Из этого следует, что ось церкви указывает на направление на восход Солнца на 2–3 дня севернее (позднее), чем направление на восход Солнца на момент весеннего равноденствия.

“Разумно полагать, что во времена, когда воздвигались церкви романского периода, в основном небольшие, деревенские, трудно, если не невозможно, было прибегать к услугам образованных архитекторов или строителей для консультирования. Наиболее правдоподобный метод, которым пользовались в действительности, состоял в маркировке оси церкви по направлению на восходящее Солнце в первый день строительства”, – пишет Б. Ковач (*Erdei, Kovács*, 1964. Old. 215).

Авторы отдают себе отчет в том, что данное исследование склоняется к анализу церквей Запада. Однако введение правила “ориентации по Солнцу” по времени предшествует возникновению раскола между Западной и Восточной церквями. Было бы интересно и весьма важно провести аналогичное исследование культовых православных сооружений.



The Sun in the North of Africa before Islam. A solstitial marker in the Sahara

Juan Antonio Belmonte, César Esteban

Instituto de Astrofísica de Canarias, La Laguna, Tenerife

Antonia Perera Betancort, Rita Marrero

Unidad de Patrimonio, Cabildo de Lanzarote, Arrecife

Queste isole di Canaria sono sette: quattro habitate da Cristiani, cioè Lanzarotta, Forte-Ventura, la Gomara e il Ferro; tre sono d'idolatri, cioè la Gran-Canaria, Tenerife, la Palma... Non hanno fede; ma adorano, alcuni il sole, altri la luna e altri pianeti; e hanno nuove fantasie di idoatria.

Alvise da Ca'da Mosto (1455 d.C.)

In the last few years most of our efforts in our archaeoastronomical research have been concentrated in a very large area spreading from the Nile Valley to the Atlantic Ocean, including the Canary Islands (*Belmonte et al.*, 1998; 1999; 2001; *Esteban et al.*, 1996; 1997; 2001a). This fascinating region was inhabited by a people called Mashawash by the ancient Egyptians, Libyans by the Greeks and African, Numidian, Maurian or Garamantian by the Romans: the Berbers. In these years we have been recovering information in more than a 100 archaeological sites in the Canary Islands and several dozens in the Northwest of Africa. Our data provides interesting clues which confirm the information provided by the Greek historian Herodotus (IV, 188) in the VI Century BC who mentioned that “the Libyans only worshipped the Sun and the Moon”. Curiously, this sort of sentences were mentioned, 20 centuries later, by several chroniclers, like the Italian navigator Ca'da Mosto, when writing about their island relatives, the ancient Canarians or Guanches.

A solstitial marker in the middle of the Sahara

One of the places where we have conducted this research is one of the most fascinating oases of the Earth, located in the centre of the Sahara and surrounded by hundreds of kilometres of stony desert. It is a long valley enclosed on its northern side by the Erg (sand



Fig. 1. Map of Libya showing the location of the Fezzan region. This area was the nucleus of the Garamantian kingdom, the only ancient Libyan state never annexed by the Romans and a power of the region until the Islamic conquest in the VII century AD. The location of Zinkhekra, their first hilltop capital is also indicated. The Roman frontier had its southernmost stronghold at the oasis of Ghadames, the ancient *Cidamus*

Рис. 1. Карта Ливии с местонахождением Феззанского района. Этот регион был центром Гарамантского королевства, единственного государства на территории древней Ливии, никогда не входившего в состав Рима и являвшегося сильнейшим в регионе вплоть до исламского завоевания в VII в. Указано место расположения Зинкхекры, находящейся на вершине холма, – первой столицы царства. Южным форпостом Рима являлся оазис Гадамес – древний *Сидамус*

sea) of Oubari, one of the largest of the planet, and on its southern side by the Messak Saffatet, and arid plateau of stones and rocks. This valley is now called Wadi el Haya (the River of Life) but it used to be known as the Wadi el Agial (the Valley of the Deaths), very likely due to the thousands of tumuli scattered through the region. This change of denomination has been caused by the renewed use of fossil aquifers (rests of the last rains of the Pleistocene) for agriculture by the present Libyan authorities. This underground water was also the main reason for the existence of the single ancient Libyan state who survived the Roman conquest, the Garamantian kingdom (Fig. 1). This proto-Berber state was founded around the end of the 2nd millennium BC and survived, controlling the caravan trade across the Sahara, until the Islamic conquest of the region in the VII Century AD (*Haynes, 1965*).

The name Garamantian comes from that of their capital city since the 2nd century BC until its fall to the Arabs, Garama, nearby present day Germa, in the Libyan Fezzan. This city was located in the central area of the Wadi el Agial, in a region specially suited, then as now, for agricultural purposes. There was even a lake, now dry, in the surroundings of the town. However, the first capital of the Garamantians was not Garama but Zinkhekra (Fig. 2), a fortress city located on the top of a hill, completely surrounded by cliffs in most of its perimeter and connected to the Messak by a narrow neck of land which was defended by a triple line of walls, one of them at the hill itself, thus completely isolating the place (Fig. 3). The city was founded and occupied in the IX century BC, moment of the supposed arrival of Libyan tribes, coming from the north, who would have dominated the previous Negroid populations of the area. However, when the new capital, Garama, was established down in the valley, Zinkhekra was not abandoned but converted in a sort of important religious and funerary centre (*Ruprechtsberger, 1997*).

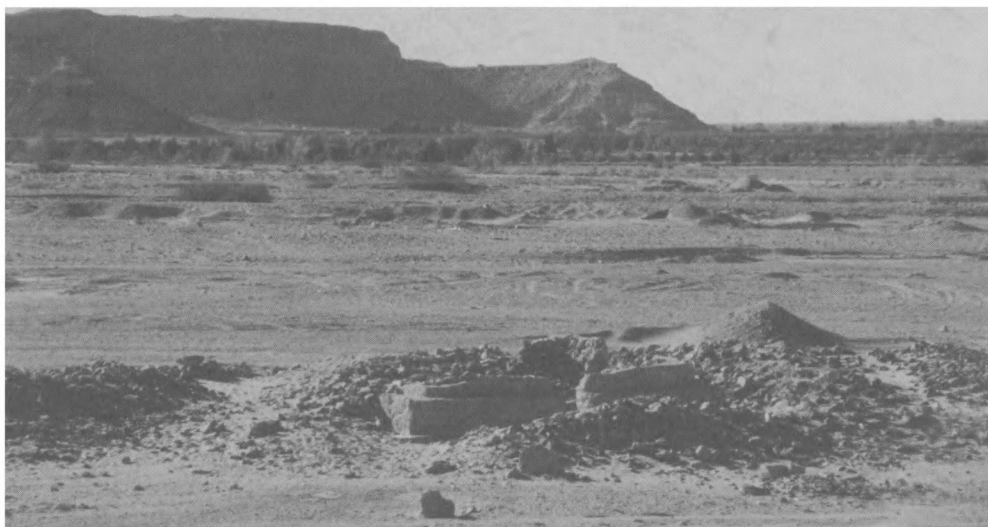


Fig. 2. General view of the hill of Zinkhekra from the SE. In close up is one of the mastabas of the “royal” cemetery. To the south of the fortress city are the cliffs of the Messak plateau and the oasis of Germa at its bottom

Рис. 2. Общий вид с юго-востока на холм, на котором стоит Зинкхекра. На переднем плане одна из гробниц “царского” кладбища. К югу от города-крепости – отвесные скалы плато Мессак и оазис Герма у его подножья

This sacred character of Zinkhekra is specially demonstrated when one notice the large number of alphabetic inscriptions (in no less than five different script groups: two kinds of ancient Libyan, ancient Greek, Tifinagh, Arabic and, perhaps, also Punic) and of rock carvings (human figures, wild and domesticated animals, footprints, cupmarks, etc.) scattered throughout the place. However, from our point of view, the most important feature is the presence of a probable rock sanctuary formed by of a group of seven large cupmaks sculptured on the rock at the border of the cliff (Fig. 4).

When visiting the place, this was the element of the city which drew more our attention not only because of its structure, but also because of the splendid panorama visible from there. The northern horizon was completely dominated by the Oubari Erg, the south by the Messak while the extended oasis of Germa could be seen down below, at the bottom of the cliff. This harmony was only broken to the W-SW by the place where the hill of Zinkhekra connects with the cliffs of the Messak. The sight to the east was specially attractive since, behind the oasis of Germa, the sand sea and the plateau seemed to join in the distance at a place called by local informers Djebel Tush (Fig. 4). This is in fact not a mountain but rather the escarpment of the Messak, rising suddenly some 0,5° from the almost flat level horizon of the sands. To the south of this escarpment, the Messak offers again a flat horizon for the rest of the eastern half of the sky.



Fig. 3. Plan of Zinkhekra, marking the location ★ of the rock sanctuary at the border of the cliff. The wall enclosing to the SW the single access from the Messak is labelled by number 97. The present trail of access is indicated by the dotted line on the northern side. (Adapted from Ruprechtsberger, 1997)

Рис. 3. План Зинкхекры. Звездочкой отмечено местоположение скального святилища у края обрыва. Стена, которая закрывает на юго-западе единственный проход с Мессака, обозначена цифрой 97. Проход, использующийся в настоящее время, указан пунктирной линией с северной стороны. По Рупрехтсбергер (Ruprechtsberger, 1997)

Consequently, our surprise was substantial when we discovered that this exact spot of the horizon was the point of the rising of the sun at the summer solstice, as soon as the base of the escarpment corresponds to a declination of $23,5^\circ$ and its top to that of 24° . On the contrary, the rest of sunrises across the year happened on the featureless Messak.

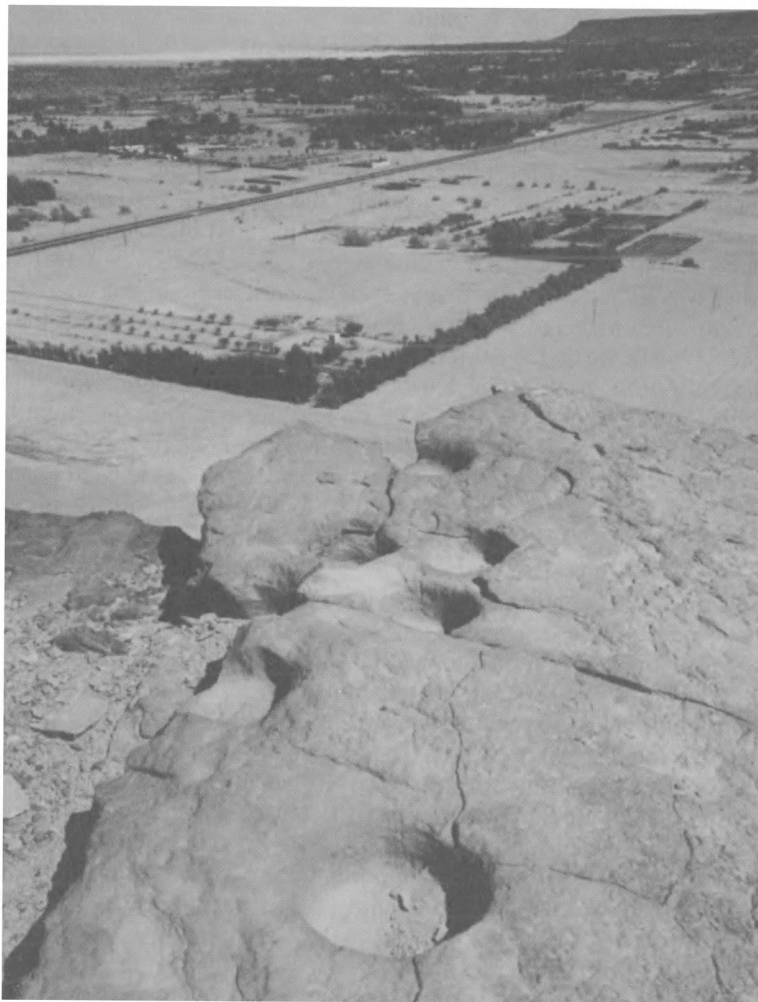


Fig. 4. Great cupmarks of the possible sanctuary carved on the rock, at the border of the cliff, in the hilltop fortified village of Zinkhekra. The escarpment of the Djebel Tush where the sun rises at the summer solstice can be seen in the foresight. The line of cupmarks seems to be roughly aligned with the escarpment. To the left (north) are the dunes of the Oubari Erg. To the right (south) is the almost featureless plateau of the Messak where the sun rises the rest of the year. The oasis and the dry lake of Germa, in the Wadi el Agial, can be seen between both places

Рис. 4. Большие чашевидные углубления предполагаемого святилища, высеченные в скале у края обрыва в крепости Зинкхекра. На переднем плане виден отрог Джебель-Туш, где Солнце восходит в день летнего солнцестояния. Линия, образованная чашевидными углублениями, по-видимому, приблизительно ориентирована на отрог. Слева (на севере) видны дюны Убари Эрг. Справа (на юге) находится достаточно невыразительное плато Мессак, где Солнце восходит в остальные дни года. Между ними – оазис и пересохшее озеро Джерма в Вадии-эль-Агиал

Three questions can be taken into account:

Was this fact known by the inhabitants of Zinhkekra?

Was the summer solstice an important date for these people?

And, does this mean that the location of the sanctuary, and perhaps of the city itself, was deliberately chosen due to the solstice phenomenon?

Imagine the sun rising in the plateau more and more to the north until, at some moment, it stops for several days when reaching the border of the escarpment, coming back again afterwards. Consequently, the answer to the first question is very likely yes since the phenomenon is really striking. However, we need also to demonstrate that the summer solstice was an important moment, either calendric or ritual, for the Garamantians. Unfortunately, to our knowledge, we do not have any direct reference of this kind for these ancient people. Besides, we do have information that one of the most important Berber festivals, the *Tafak N Ainsla*, is and was celebrated at the time of the summer solstice (Camps, 1992; Belmonte, Sanz de Lara, 2001). There are references also to the ritual bath at the summer solstice in Libya and Tunisia, the ritual of the *Aussu* (Camps, 1992). These sort of rituals were in fact condemned by Saint Augustine as practised in ancient Roman Africa. Moreover, the solstice was also an important chronological landmark of the ancient Canarians (Belmonte et al., 1995) and we have archaeoastronomical confirmation of this in several places of the Canaries (Esteban et al., 1994; Perera Betancort et al., 1996). So, considering the North African origin of ancient Canarians, it is probable that the summer solstice have been also important for the Garamantians.

Consequently, it is highly probable that the sanctuary had been carved of the rock at this exact spot due to its magnificent position to see the solstice phenomenon. However, nature does not align. So, perhaps, the hill of Zinkhekra was chosen for strategical reasons and then, later on, the phenomenon was discovered, thus increasing the importance of the site and perhaps becoming a sacred place. However, we should mention that there are several hills, similar to Zinkhekra, along the Wadi el Agial where a fortress city might have been established (and in fact was). We speculate then on the idea that, if Zinkhekra was kept like one of the most important sacred spots of the Garamantian territory after the shift of the capital to Garama, it was due to the solstice hierophany observed from the place.

This sort of astronomical markers, where there is an observing point (a backsight), sacralized by means of a temple or a sanctuary, and a distant and conspicuous feature at the horizon (a foresight, sacralized also on several occasions), where important astronomical phenomena were taken place, are very common in the areas inhabited by the ancient Libyans, the Maghrib and the Canaries. We have discovered no less than five equinoctial markers in the islands of Gran Canaria, Lanzarote and Fuerteventura (Esteban et al., 1996; 2001), together with an imposing marker of the southern lunastice at Roque Bentaiga (Esteban et al., 1997), and various solstice markers in the island of Tenerife (Belmonte et al., 1995; Esteban et al., 1994). In the north of Africa, we have the equinox alignment of the temple of Apollo at Mactar and the summer solstice marker at Simithu (Esteban et al., 2001a).

In the particular case of Zinkhekra and the Djebel Tush, the importance of the backsight has been already discussed. However, it might be highly probable that also the Djebel Tush had some importance in the Garamantian culture. This idea is supported by the fact that the great temple, built on stone in the new capital, Garama, was oriented also

to the Djebel Tush. In that case, and for obvious reasons since Garama is located to the NE of Zinkhekra, the solstice alignment was abandoned and the temple is oriented to a declination of 14°, corresponding to sunrise on mid-August and the end of April; the former day being nowadays the beginning of the *Ameuan* season amongst the Tuaregs of the region (*Belmonte, Sanz de Lara, 2001*). Curiously, this might be also an alignment to the Pleiades, important asterism throughout the Mediterranean, including the North of Africa (*Belmonte, 1999*), which would have been rising there at the time of the foundation of the new city in the II Century BC.

In conclusion, we believe that, at the village of Zinkhekra, we are facing an exceptional astronomical marker. This solstice alignment, and other reasons that we will discuss in future works (funerary world), converts this Garamantian site in one of the most interesting and important archaeological remains of the north of Africa where archaeoastronomical fieldwork has been conducted, at the same level of other such ancient sacred places scattered throughout the World.

- Belmonte J.A.*, 1999. *Las Leyes del Cielo*. Madrid: Temas de Hoy. 292 p.
- Belmonte J.A., Esteban C., Aparicio A., Tejera A., Gónzales O.*, 1995. Canarian astronomy before the conquest: The Pre-Hispanic calendar // *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. Vol. VI. P. 133–156.
- Belmonte J.A., Esteban C., Cuesta L., Perera Batancort M.A., Jiménez González J.J.*, 1999. Pre-Islamic burial monuments in Northern and Saharan Morocco // *Archaeoastronomy*. P. S-21–S-34. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 24).
- Belmonte J.A., Esteban C., Jiménez J.J.*, 1998. Mediterranean archaeoastronomy and archaeotopography: Pre-Roman tombs of Africa Procunsularis // *Archaeoastronomy*. P. S-7–S-24. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 23).
- Belmonte J.A., Esteban C., Perera Betancort M.A.*, 2000. Los adoradores del sol y de la luna: astronomía y cultura en las Islas Canarias y el Norte de Africa // 3º Convegno Internazionale de Archeologia e Astronomia: L'uomo antico e il Cosmos. Roma: Academia dei Lincei.
- Belmonte J.A., Sanz de Lara M.*, 2001. *El Cielo de los Magos*. La Laguna: Editorial la Mareta.
- Camps G.*, 1992. *Les Berberes: Mémoire et identité*. 3rd ed. Paris: Editions Errance. 260 p.
- Esteban C., Belmonte J.A., Aparicio A.*, 1994. Canarias: del legado escrito a la evidencia arqueológica // *Arqueoastronomía Hispana*. Madrid: Grupo Sirius. Cap. 6. P. 183–213.
- Esteban C., Belmonte J.A., Perera Betancort M.A.*, 2000. The Equinox in Pre-Hispanic Canary Islands // Proceeding of Oxford V conference on archaeoastronomy: Cultural aspects of astronomy, Santa Fe, 1995. New Mexico.
- Esteban C., Belmonte J.A., Perera Betancort M.A., Marrero R., Jiménez González J.J.*, 2001a. Orientation of pre-Islamic temples of the North-West of África // *Archaeoastronomy*. (Journal for the History of Astronomy; Supplement).
- Esteban C., Schlueter R., Belmonte J.A., González O.*, 1996. Pre-Hispanic equinoctial markers in Gran Canaria. (I) // *Archaeoastronomy*. P. S-73–S-80. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 21).
- Esteban C., Schlueter R., Belmonte J.A., González O.*, 1997. Pre-Hispanic equinoctial markers in Gran Canaria. (II) // *Archaeoastronomy*. P. S-52–S-56. (Journal for the History of Astronomy; Supplement 22).
- Haynes D.E.L.*, 1965. *The antiquities of Tripolitania*. 3rd ed. London: Dorf. 178 p.
- Perera Betancort M.A., Belmonte J.A., Esteban C., Tejera Gaspar A.*, 1996. Tindaya: un estudio arqueoastronómico de la sociedad prehispanica de Fuerteventura // *Revista de Prehistoria Tabona*. N IX. P. 165–196.
- Ruprechtsberger E.M.*, 1997. *Die Garamanten*. Mainz: Philip von Zabern. 88 s.

Солнце в Северной Африке до Ислама. Маркеры солнцестояний в Сахаре

Хуан Антонио Бельмонте, Сесар Эстебан

*Канарский институт астрофизики,
Ла Лагуна, Тенерифе*

Антониа Перрера Бетанкорт, Рита Марреро

Департамент культурного наследия, Арресифе, Муниципалитет Лансароте

Этих Канарских островов числом семь: четыре населены христианами, а именно – Лансароте, Форте-Вентура, ла Гомара и иль Ферро; три принадлежат язычникам: Гран-Канарья, Тенерифе, Ла Пальма... Веры они не знают, но поклоняются иным Солнцу, иным Луне и прочим планетам; и имеют они другие фантазии языческие.

Альвизе да Ка'да Мосто (1455 г.)

Последние несколько лет наши археоастрономические исследования проводились в основном на обширной территории от долины Нила до Атлантического океана, включая Канарские острова (*Belmonte et al.*, 1998; 1999; 2001; *Esteban et al.*, 1996; 1997; 2001a). Этот интереснейший регион населял народ берберы, который древние египтяне называли машаваш, греки – ливийцами, а римляне – африканцами, нумидийцами, мавританцами или гарамантами. Мы обследовали более 100 археологических памятников на Канарских островах и несколько дюжин на северо-западе Африки. Наши исследования дали интересный материал, подтверждающий сведения греческого историка VI в. до н.э. Геродота (IV, 188), который сообщал, что “ливийцы поклоняются столько Солнцу и Луне”. Любопытно, что нечто подобное говорили спустя 20 столетий некоторые хронисты, например итальянский мореплаватель Ка'да Мосто, рассказывая о своих родственниках – древних канарцах, или гуанчах.

Маркер солнцестояний посреди Сахары

Исследования проводились в центре Сахары, в одном из самых замечательных оазисов на Земле. Вокруг на сотни километров простирается каменистая пустыня. Оазис представляет собой удлинённую долину, ограниченную с северной стороны большим эргом Убари Эрг (“песчаное море”), а с южной – Мессаком Саффатет и засушливым каменистым плоскогорьем. Долина теперь носит название Вади-эль-Хайя (Река Жизни), хотя раньше она называлась Вади-эль-Аджьял (Долина Смерти), вероятно благодаря разбросанным тут тысячам могильных холмов (*tumuli*). Название поменялось из-за того, что ливийские власти возобновили использование для сельскохозяйственных нужд древних водоносных слоев грунта (остатки последних дождей плейстоцена). В основном именно благодаря подземным водам и существовало единое древнее ливийское государство – Гарамантское царство, – пережившее римское владычество (рис. 1). Это протоберберское государство было основано в конце II тысячелетия до н.э. и просуществовало, благодаря контролю над караванными путями через Сахару, вплоть до исламского завоевания его в VII в.

(Haynes, 1965). Название “Гарамантское” происходит от названия города Гарамы, бывшего столицей этого царства со II в. до н.э. вплоть до покорения его арабами; город располагался вблизи современной Гермы в Ливийском Феззани. Он стоял посредине долины Вади-эль-Адждял, особенно пригодной тогда, как и теперь, для земледелия. Неподалеку даже было озеро – теперь оно пересохло.

Однако первой столицей Гарамантского государства была не Гарамы, а Зинкхекра (рис. 2), город-крепость на вершине холма, практически со всех сторон окруженный обрывистыми скалами. Город соединялся с Мессаком единственным узким проходом и был защищен тройным кольцом стен, причем первое находилось у самой горы и совершенно отгораживало город от внешнего мира (рис. 3). Город был основан и заселен, по-видимому, в IX в. до н.э. во время предполагаемого прихода двигавшихся с севера ливийских племен, вероятно подчинивших прежнее негроидное население этого региона. Но после того, как в долине была основана новая столица, Гарамы, Зинкхекру не забросили. Она стала важным религиозным и погребальным центром (*Ruprechtsberger, 1997*).

Сакральный характер Зинкхекры с особой очевидностью проявляется в присутствии повсюду многочисленных надписей (встречается не менее пяти типов письма: два вида ливийского, древнегреческое, тифинаг, арабское и, возможно, пуническое) и наскальных изображений (фигуры людей, диких и домашних животных, отпечатки ног, чаш и т.д.). Однако с нашей точки зрения наиболее важным фактом является наличие, вероятно, скального святилища, образованного семью большими чашеобразными лунками, выбитыми в скале у границы обрыва (рис. 4). Когда мы оказались в Зинкхекре, именно это место привлекло внимание, благодаря не только своей архитектуре, но и открывающейся оттуда чудесной панораме. Над северной частью горизонта безраздельно властвовал Эрг Убари, над южной – Мессак, а внизу, от самого подножья обрыва, открывался вытянутый оазис Герма. Гармония эта нарушалась только в западно – юго-западном направлении, там, где соединяются гора, на которой стоит Зинкхекра, и скалы Мессака. Вид на восток был особенно привлекателен: за оазисом Герма песчаное море и плато, казалось, сливались вдали у возвышенности, которую местные жители называют Джебел-Туш (рис. 4). Это даже не отдельная возвышенность, а скорее, отрог Мессака, поднимающийся неожиданно примерно на полградуса над горизонтом среди почти плоской песчаной долины. А дальше расположен Мессак, и остальная часть восточной половины горизонта тоже выглядит почти плоской.

Каково было удивление, когда мы обнаружили, что Солнце восходит в день летнего солнцестояния именно над этим местом на горизонте (кроме того, подошва отрога соответствует $23,5^\circ$, а вершина – 24° склонения), а во все остальные дни года – над однообразным Мессаком.

Естественно возникает три вопроса. Был ли этот факт известен жителям Зинкхекры? Было ли летнее солнцестояние важным явлением для этого народа? И значит ли это, что именно из-за феномена, связанного с летним солнцестоянием, это место было выбрано для святилища, а возможно, и всего города?

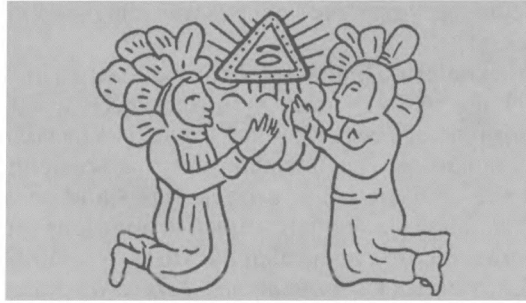
Представьте себе: Солнце восходит над плато все севернее и севернее, в какой-то момент, достигнув края отрога, останавливается на несколько дней, а затем поворачивает назад. На первый вопрос, скорее всего, можно ответить положительно, так как явление это поистине потрясает. Однако надо еще доказать, что в жизни гарамантцев летнее солнцестояние было важным моментом, кален-

дарным или сакральным. К сожалению, прямых свидетельств такого плана об этом древнем народе нет. Но известно, что одно из самых важных празднеств берберов – Тафак-н-Айнсла – проходит и проходило в дни летнего солнцестояния (Camps, 1992; Belmonte, Sanz de Lara, 2001). Упоминаются также ритуальные купания у жителей Ливии и Туниса в день летнего солнцестояния – обряд Ауussy (Camps, 1992). Именно эти отправляемые в Римской Африке обряды были прокляты св. Августином. Известно, что солнцестояние было в древности важной вехой отсчета времени у жителей Канарских островов (Belmonte et al., 1995). Мы имеем археоастрономическое подтверждение этого факта из нескольких мест на Канарских островах (Esteban et al., 1994; Perera Betancort et al., 1996). Учитывая северо-африканское происхождение древних канарцев, весьма вероятно, что летнее солнцестояние было важным моментом также и для гараманцев.

Отсюда следует высокая вероятность того, что святилище было выбито в скалах именно в этом месте и именно из-за его расположения, чрезвычайно удобного для наблюдения явления солнцестояния. Но природа не столь прямолинейна. Гору Зинкхекра могли выбрать по стратегическим причинам, а затем уже обнаружить ее удивительное свойство, что сильно увеличило значимость этого места и оно стало священным. Надо также отметить, что в Вади-эль-Аджьял есть похожие холмы, на которых могли строиться и строились города-крепости. Следовательно, если Зинкхекра сохранилась в качестве одного из важнейших на территории гарамантов святилищ после переноса столицы в Гараму, то это произошло именно из-за возможности наблюдать оттуда таинство солнцестояния.

Такого рода астрономические маркеры – места, имеющие пункт для наблюдений (обратное визирование), сакрализованные возведением там храма или святилища, и приметные детали на горизонте (прямое визирование), также иногда сакрализованные, отмечавшие места важных астрономических явлений, встречаются очень часто на территории, где жили древние ливийцы, – в Магрибе и на Канарах. Обнаружено по меньшей мере 5 равноденственных маркеров на островах Гран-Канарья, Лансароте и Фуертевентура (Esteban et al., 1996; 2001), впечатляющий маркер южного луностояния на Роке Бентайга (Esteban et al., 1997) и различные маркеры солнцестояния на Тенерифе (Belmonte et al., 1995; Esteban et al., 1994). В Северной Африке по равноденствию ориентирован храм Аполлона в Мактаре; в Симиу имеется маркер летнего солнцестояния (Esteban et al., 2001a). Важность обратного визирования в случаях Зинкхекры и Джебель-Туша уже обсуждалась. Очень возможно, что и Джебель-Туш играл какую-то роль в культуре гарамантов, в пользу этого говорит тот факт, что большой храм в новой столице, Гараме, также был ориентирован на Джебель-Туш, хотя, конечно, поскольку Гараме находится к северо-востоку от Зинкхекры, линия храм–Джебель-Туш указывает не солнцестояния, а точку со склонением 14° , соответствующую восходу солнца в середине августа и конце апреля. Эти дни были началом особого сезона у местного населения. (Belmonte et al., 2001). Интересно, что она может быть ориентирована на очень важный для всех жителей Средиземноморья объект – Плеяды (Belmonte, 1999). Плеяды восходили в этой точке неба во II в. до н.э., когда основан был новый город.

В заключение заметим, что, с нашей точки зрения, в Зинкхекре имеется астрономический маркер исключительной важности. Визир на солнцестояния и другие явления (они будут изложены в последующих работах) превращают это поселение гарамантов в один из интереснейших археологических памятников севера Африки, по уровню равный распространенным по всему миру священным местам древности.



Лунно-солнечный календарь на Руси: Новый подход к изучению

Александр Журавель
Тула, Россия

Историкам давно известно, что в Древней Руси использовался лунно-солнечный календарь. Однако из-за того, что в дошедших до нас источниках абсолютно преобладают юлианские датировки, а датировки лунные встречаются крайне редко, еще в XIX в. был сделан вывод, что с введением на Руси христианства лунно-солнечный календарь был решительно вытеснен календарем юлианским и оставался на Руси лишь в качестве пережитка прошлого.

В начале XX в. два выдающихся исследователя – Николай Васильевич Степанов и Даниил Осипович Святский – заложили основу для принципиально нового подхода к данной теме. Так, Н.В. Степанов разработал понятия ультрамартовского и сига-мартовского стилей, позволявшие разрешить очень многие хронологические трудности, возникающие перед историками (Степанов, 1909; 1910; 1915). Д.О. Святский, пользуясь каноном солнечных затмений и рядом таблиц, созданных замечательным астрономом М.А. Вильевым, исследовал “астрономические явления в русских летописях с научно-критической точки зрения” (Святский, 1915), где сделал ряд наблюдений, предвосхитивших открытия самого последнего времени.

К сожалению, после Октябрьской революции в хронологических исследованиях наступила долгая пауза, и вплоть до 90-х годов XX в. почти не было выдвинуто никаких сколько-нибудь оригинальных идей, а из наследия предшественников оказалось освоенным историками лишь представление об ультрамартовском стиле¹. В итоге система древнерусской хронологии свелась к следующим тезисам.

1) На Руси летосчисление велось от сотворения мира (СМ), причем использовались в основном три календарных стиля – мартовский, ультрамартовский и сентябрьский.

2) Мартовский, преобладавший на протяжении XI–XIV вв., начинался 1 мар-

¹ В этом главная заслуга крупнейшего советского хронолога Н.Т. Бережкова (Бережков, 1963).

та, переводится на современный счет посредством вычитания из даты от сотворения мира 5508 лет.

3) Ультрамартовский стиль начинался также 1 марта, но годом раньше мартовского (эра: –5509 лет до Рождества Христова (РХ)).

4) Менее употребительный сентябрьский стиль был на полгода “моложе” ультрамартовского, но “старше” на такой же промежуток времени мартовского и изменялся в основном в X – начале XII в., а затем был вновь введен в XIV–XVII вв.

5) Изредка в Начальной русской летописи использовались другие календарные стили – антиохийский, или александрийский (эра: –5500 лет до РХ), и болгарский (эра: –5505 лет до РХ) (*Пронштейн, Кияшко*, 1981. С. 106–110).

В последнее время интерес к теме древнерусского календаря возрос, и связано это с деятельностью четырех историков, двое из которых главное внимание уделили разбору древнерусских систем счета и календарных таблиц (Р.А.Симонов и И.Н.Данилевский), двое (С.В.Цыб и автор настоящих строк) – хронологии летописания. Несмотря на разные подходы, общим для всех историков является глубокий интерес к теме лунно-солнечного календаря.

По нашей оценке, лунно-солнечный календарь не только не был вытеснен на Руси календарем юлианским, но на протяжении X–XIV вв. бесспорно преобладал над ним в быту и сосуществовал на равных в летописях. Вывод этот стал возможным благодаря тому, что автор данной статьи в отличие от своих предшественников систематично использовал компьютерные астрономические программы (“Astronomy Lab”, “Восходы и заходы”, “RedShift-3”) в практике исторического исследования, сопоставляя данные об истинных лунациях с летописным материалом. Фактическим же основанием для вывода о преобладании лунно-солнечного календаря в Древней Руси служит существование в летописях огромного числа разночтений двоякого рода: 1) одно и то же событие зачастую имеет от двух до семи датировок от сотворения мира; 2) одно и то же событие нередко имеет несколько юлианских датировок, варьирующихся в интервале от одного дня до нескольких месяцев. Например, в датированной части “По-

**Таблица 1. Юлианские разночтения
(с XI в. до середины XIV в.)***

в 1 день	54
в 2–3 дня	36
в 4–5 дней	29
в 6–8 дней	25
в 9–11 дней	50
в 17–19 дней	18
в 1 лунный месяц	107
в 2 лунных месяца	13
в 3 лунных месяца	8
в 4 лунных месяца	15

* Данные не полны, однако включают основную массу разночтений и потому общую картину передают верно.

вести временных лет”, с которой начинаются почти все русские летописи, на протяжении 260 лет (с 6360 по 6620) примерно столетие не заполнено событиями, а на протяжении оставшихся 160 лет лишь 53 события (не года, а события!) не имеют разночтений, если взять юлианские датировки, то на пространстве с X до середины XIV в., по неполным подсчетам, обнаруживается также большое количество разночтений (табл. 1).

Традиционно такого рода разночтения историками либо игнорировались, либо определялись как палеографические ошибки, т.е. ошибки, возникшие в результате многократного переписывания древних “ветшанных книг”. Однако обилие разночтений невозможно объяснить, ссылаясь на палеографию:

датировки от СМ в летописях следовали одна за другой и прописывались более тщательно, и возможность ошибок здесь минимальна. К тому же большинство юлианских датировок слишком отличается друг от друга, чтобы их можно было перепутать: легко можно спутать июнь и июль, но как спутать ноябрь с мартом или октябрь с январем? А такие разночтения встречаются неоднократно.

В ходе изучения летописных разночтений были разработаны две совершенно новые методики пересчета датировок, позволяющие во многих случаях восстановить датировку первоисточника, а значит, и определить ее точный эквивалент по современной системе летосчисления.

Первая методика касается датировок от СМ и основана на сопоставлении соотношений между использовавшимися на Руси календарными стилями и летописными разночтениями. При этом стало очевидным, что на Руси помимо названных выше календарных стилей использовались – и довольно широко – еще два, для пересчета которых на современный счет требуется вычитать соответственно 5510 и 5511 лет.

Таким образом, на Руси использовалось шесть календарных стилей. Для удобства работы они условно обозначены количеством единиц, которые необходимо отнять, чтобы получить современную датировку:

- стиль-0, нулевой (–5500 лет до РХ);
- стиль-5, пятеричный (–5505 лет до РХ);
- стиль-8, восьмеричный (–5508 лет до РХ);
- стиль-9, девятирочный (–5509 лет до РХ);
- стиль-10, десятирочный (–5510 лет до РХ);
- стиль-11, одиннадцатеричный (–5511 лет до РХ)².

На сопоставлении их внутренних соотношений ($0 + 5 + 3 + 1 + 1 + 1$) и соотношении летописных разночтений строится методика пересчета датировок и сведение их к какой-либо одной системе счисления. При этом выявилось значительное число “искусственных датировок”, возникших в результате ошибочного, зачастую многократного пересчета первоначальной даты в другую систему координат. Их обилие следует объяснить тем, что надежно определить календарный стиль отдельно взятой даты при отсутствии указаний на число и день недели по существу невозможно, а именно с такими датами, по всей видимости, имели дело первоначальные летописцы, сводившие разнородные источники в одну летопись; попытки же поздних переписчиков внести единообразие в летописную хронологическую мозаику не только не улучшали положение, а скорее усугубляли хаос. Именно поэтому некоторые события получили в летописях по 5–6 разных датировок, иногда отстоящих друг от друга на 20–30 лет.

Эта методика является основной при анализе хронологии Начальной летописи, в которой почти отсутствуют юлианские датировки. Со второй половины XI в. их количество возрастает, и соответственно возрастает значение второй методики, которая дает возможность определять, какая из нескольких юлианских датировок является верной. Суть ее состоит в том, что эти разночтения от-

² Независимо от автора к выводу о существовании такого календарного стиля пришел и С.В. Цыб (1996. С. 33).

Таблица 2. Внутренние соотношения лунных кругов в лунно-солнечном календаре

N	0	0
N+1	-11	+19
N+2	-22	+8
N+3	-3	+27
N+4	-14	+16
N+5	-25	+5

нюдь не произвольны, а являются плодами пересчета первоначальных лунных датировок. В пользу этого бесспорно свидетельствует тот факт, что юлианские различия очень легко поддаются классификации на основе внутренних соотношений лунно-солнечного календаря: из-за того, что лунный год почти на 11 дней короче солнечного, между юлианскими датировками соседних лунных лет или, как их принято традиционно именовать лунными кругами (n , $n + 1$, $n + 2$ и т.д.), всегда возникают определенные соотношения (табл. 2).

Нетрудно убедиться, что подавляющее большинство летописных разночтений (погрешность в 1 день, в 2–3 дня, в 4–5 дней, в 6–8 дней, 9–10 дней, 16– 19 дней) по существу совпадает с соотношением новолуний в соседних лунных кругах. Это означает, что в первоисточнике датировка таких событий была дана не по юлианскому, а по лунному календарю, а затем была пересчитана на юлианский манер: при этом ошибка в определении стиля от СМ влекла за собой ошибку в нумерации лунных кругов, а значит, и в итоговой юлианской датировке. Ближе всех к открытию этой методики пересчета приблизился Д.О.Святский (*Святский*, 1915. С. 186–190), но так и не сделал общего вывода из своего частного наблюдения.

Работа с такого рода датировками очень трудоемка и не всегда приводит к однозначному результату, поскольку делает возможным сразу несколько вариантов. Но в целом складывается следующая картина: в первоначальных летописях, не дошедших до наших дней, сосуществовали как лунные, так и юлианские датировки, причем первых было большинство. Попытки пересчета их в юлианские начали предприниматься довольно рано, уже в начале XII в., однако поскольку в повседневной жизни люди пользовались лунно-солнечным календарем, в летопись вновь и вновь попадали “языческие” лунные датировки. Систематическая работа по их “уничтожению” – пересчету, а заодно по установлению единообразия или хотя бы сведению к минимуму прежнего многоцветья стилей от СМ проводилась в основном в монгольское время, в XIII–XIV вв.

Для пересчета лунных датировок летописцы использовали таблицы “лунного течения”, которые отчасти сохранились в списках XV–XVII вв. Они привязаны к новолуниям и имеют две основные разновидности: либо точно соответствуют истинным лунациям древнерусского времени (лунник “Следованной Псалтири”), либо опережают их на 2–3 дня (лунник “Толковой Палеи”). К сожалению, основная масса древнерусских лунных таблиц остается неопубликованной и неисследованной, что существенно сдерживает изучение древнерусского календаря. Между тем анализ псковских календарных таблиц конца XIII – начала XV в. (*Шапов*, 1983. С. 171–183) показывает, что одним из их источников являлся лунник, привязанный к полнолуниям и приспособленный для ультрамартовского стиля (стиль-9). То есть это направление поисков сулит еще большие и неожиданные открытия.

Важной стороной в исследовании древнерусского лунно-солнечного календаря является тема весеннего новогодия. Дело в том, что традиционная точка

зрения, что новый год начинался 1 марта, не опиралась на какие-либо исследования, а была чисто логическим выводом: коль скоро новый год был весной, то, значит, он приходился на первый день первого весеннего месяца. Но при использовании лунно-солнечного календаря начало нового года неизбежно должно быть подвижным по отношению к датам солнечного календаря и быть связанным с одним из новолуний.

В начале XX в. Н.В. Степанов выдвинул гипотезу о существовании “сiсмартовского календарного стиля”. Признавая, что счет лунных месяцев на Руси велся от новолуний, он в то же время полагал, что начало нового года привязывалось к весеннему полнолунию, точнее, к ближайшему к нему воскресенью, что в зависимости от природных условий данной местности и данного года могло соответствовать либо второй по современному счету неделе – воскресенью Великого поста, либо Вербному воскресенью (Степанов, 1915. С. 3–8).

Для проверки его гипотезы были выявлены все имеющиеся в летописях свидетельства XI–XIV вв., дающие возможность судить по данному вопросу, и сопоставлены с компьютерными показаниями об истинных лунациях. В итоге оказалось, что действительно имеется некоторое число данных, однозначно свидетельствующих в пользу гипотезы Н.В. Степанова. Однако гораздо больше оказалось однозначных свидетельств в пользу господства на Руси не полнолуного, а новолунного новогодия: то есть новогодие связывалось с весенним новолунием, которое действительно определялось на основании фенологических признаков весны, и потому либо приходилось на масленицу, либо на четвертую неделю поста, либо на период после Пасхи – вследствие холодов и раннего наступления “Великого дня”. Таким образом, новогодие могло происходить в интервале от начала февраля до начала мая. То есть находит свое подтверждение и точка зрения И.А. Климичина, не упоминавшего в своей известной монографии об исследовании Н.В. Степанова (Климичин, 1990. С. 351–352).

Картина древнерусской хронологии, вытекающая из данного исследования, в корне отличается от традиционной. Это открывает возможность для развертывания хронологических исследований сразу в нескольких направлениях. Для этого необходимо: 1) произвести множество передатировок конкретных исторических событий, зачастую существенных с качественной точки зрения; 2) подвергнуть критическому анализу всю систему представлений об истории русского летописания, поскольку не исключено, что классификация летописей, основанная на сходстве датировок, не совпадет со схемами, полученными средствами текстологического анализа, игнорирующего хронологические особенности текста; 3) заново исследовать историю формирования календарных стилей от СМ и, стало быть, всю систему византийской хронологии; 4) наконец, подвергнуть новому исследованию историю лунно-солнечного календаря в целом, стремясь при этом преодолеть расхожее представление о его архаичности, неточности и неудобности.

В заключение два примера, показывающие механизм реконструкции древнерусских датировок.

Пример 1. Крещение Болгарии в летописях датируется 6366, 6368, 6371 и 6377 гг. (Полное собрание русских летописей, 1962а. С. 19, 22; 1962б. С. 13, 16;

1965а. С. 14; 1965б. С. 9). Три датировки из четырех (6366, 6371, 6377) легко сводятся к 866 г. (соотношение стилей – 0, 5, 11: $6366 - 5500 = 866$; $6371 - 5505 = 866$; $6377 - 5511 = 866$), а единственная не согласующаяся с таким вариантом датировка (6368) оказывается плодом ошибочного ультрамартовского “сокращения” последней даты ($6377 - 9 = 6368$). В пользу такого толкования говорит и надпись на древнеболгарском языке о том, что царь Борис крестил болгар “в год Етх Бехти” (Николов, Харалампиев, 1991. С. 155), то есть по тюркскому календарю в год собаки: 866 г. был посвящен именно этому животному.

Пример 2. Воскресенская летопись несколько необычно датирует события похода русских князей на половцев в 1168 г. Смерть Ярополка Изяславича 7 марта отнесена летописью к самому концу 6676 г. Далее говорится: “Наставшу же лету 677 князи же из Киева идоша 9 дний и бысть Половцем весть от Кошца Гаврилова от Воиславича и бежаша пометавше жены и дети” (Полное собрание русских летописей, 1856. С. 82). Учитывая, что князья, согласно Ипатьевской летописи, вышли из Киева уже 2 марта в субботу средокрестной недели (Полное собрание русских летописей, 1962б. С. 539), что является полной и точной датой, календарный ориентир следует отнести к 11 марта. Между тем в 1168 г. весеннее новолуние происходило именно 11 марта (в 11 часов 25 минут по Гринвичу) и в тот же день неомению можно было наблюдать в Половецкой степи в течение 6–8 минут! Вполне возможно, что в данном случае для расчета новогодия применялись лунные таблицы.

Бережков Н.Г., 1963. Хронология русского летописания. Москва: Изд-во АН СССР. 376 с.

Климишин И.А., 1990. Календарь и хронология. Москва: Наука. 480 с.

Николов Н., Харалампиев В., 1991. Звездочеты древности. Москва: Мир. 293 с.

Полное собрание русских летописей. Санкт-Петербург, 1856. Т. 7; Москва; Ленинград, 1962а. Т. 1; Москва; Ленинград, 1962б. Т. 2; Москва, 1965а. Т. 30; Москва, 1965б. Т. 9.

Пронштейн А.П., Кияшко В.Я., 1981. Хронология. Москва: Высшая школа. 191 с.

Святский Д.О., 1915. Астрономические явления в русских летописях с научно-критической точки зрения // Известия отделения русского языка и словесности Академии наук. Т. XX, № 1. С. 87–208; 2. С. 197–288.

Степанов Н.В., 1909. Единицы счета времени (до XIII в.) по Лаврентьевской и 1-й Новгородской летописи // Чтения в Обществе истории и древностей российских. Москва. № 4. С. 1–74.

Степанов Н.В., 1910. К вопросу о календаре Лаврентьевской летописи // Чтения в Обществе истории и древностей российских. Москва. № 4. С. 1–40.

Степанов Н.В., 1915. Календарно-хронологические факторы Ипатьевской летописи до XIII в. // Известия отделения русского языка и словесности Академии наук. Т. XX, № 2. С. 1–71.

Цыб С.В., 1996. Методика историко-хронологического исследования (на примере древнерусской хронологии) // Источник. Метод. Компьютер. Барнаул: Алтайский университет. С. 23–46.

Шапов Я.Н., 1983. Календарь в псковских рукописях XV–XVI вв. // Труды отдела древнерусской литературы. Ленинград: Наука. Т. 37. С. 157–183.

The lunisolar calendar in Ancient Russia: A new approach to study

Alexander Zhuravel

Tula, Russia

Traditionally the system of Old Russian chronology is reduced to the following theses: 1) computation of years in Ancient Russia was conducted from creation of the World (CW), and 3 calendar styles were mainly used – March, ultra-March and September; 2) the first of them, which prevailed in the XI–XIVth centuries AD, began on March 1; it is converted to the system of modern chronology by means of subtraction of 5508 years from a date given in the CW chronology; 3) the ultra-March style also began on March 1, but a year before the March style (era: 5509 BC); 3) the less common September style was half a year younger than the ultra-March one but that much older than the March style. It was applied basically in the Xth – at the beginning of the XIIth century AD and then again was introduced in the XIV–XVIIth centuries AD; 4) the other calendar styles are used occasionally in the Initial Russian Annals – Antiochian, or Alexandrian (era: 5500 BC) and Bulgarian (era: 5505 BC).

According to my estimation the lunisolar calendar was not superseded by the Julian calendar in Russia but undoubtedly prevailed over it in life and coexisted on equal terms in the annals during the X–XIVth centuries AD. This conclusion has become possible due to my systematic use of computer astronomical programs for historical research unlike my predecessors. It gave me the opportunity to compare the data of true lunations with annalistic material.

The factual basis for the conclusion about prevalence of the lunisolar calendar in Ancient Russia is the existence of a huge number of variant readings in the annals. There are two kinds of them: 1) the same events often have several (from 2 up to 7) datings from CW; 2) the same events often have a few Julian datings, varying in the interval from 1 day to several months. If we take the Julian variants of dating for the period from the Xth century AD to the middle of the XIVth century AD, the following picture is revealed according to my incomplete calculations (Table 1).

Traditionally such variants either were ignored by historians or were determined as paleographical mistakes, i.e. the mistakes, which had appeared as a result of the repeated copying of the ancient ramshackle books. But paleography cannot explain the abundance of variants: it is easy to confuse “июнь (June)” and “июль (July)”, but how could “November” and “March” or “October” and “January” be confused? And such variants occur repeatedly.

While studying annalistic variant readings I worked out two absolutely new techniques of their recalculation, which enable in many cases to restore the datings of pri-

**Table 1. Julian variant readings
(from the X to the middle of XIV century AD)**

1 day	54
2–3 days	36
4–5 days	29
6–8 days	25
9–11 days	50
17–19 days	18
1 lunar month	107
2 lunar months	13
3 lunar months	8
4 lunar months	15

mary sources and to determine their exact equivalent in the modern system of chronology. The first technique concerns the variants from CW and is based on comparison of correlations between the calendar styles used in Russia and the annalistic variant readings. Thus, it has become obvious that six calendar styles were used in Russia: besides those mentioned above, two more calendar styles were widely used, remaining unknown to researchers up to the present. For their recalculation to the system of modern chronology it is required to subtract 5510 and 5511 years from annalistic dates respectively.

To make the work convenient I marked all the styles according to the number of units, which need subtracting to receive a modern dating:

- Style-0 (5500 years BC);
- Style-5 (5505 years BC);
- Style-8, or March style (5508 years BC);
- Style-9, or ultra-March style (5509 years BC);
- Style-10 (5510 years BC);
- Style-11 (5511 years BC)¹.

The technique of recalculation of datings and their convergence to a certain chronological system are based on comparison of calendar styles interrelations (0 + 5 + 3 + 1 + 1 + 1) and correlations of annalistic variant readings. This technique turns out to be the main one for the analysis of chronology of the early annals, in which Julian datings hardly ever occur. Their number increases from the 2-nd half of the XIth century AD and consequently the importance of the second technique grows. It enables to determine, which of several Julian datings is correct.

Table 2. Internal correlations of lunar circles in the lunisolar calendar

N	0	0
N+1	-11	+19
N+2	-22	+8
N+3	-3	+27
N+4	-14	+16
N+5	-25	+5

The fact is that these variants are not arbitrary but they are the results of recalculation of initial lunar datings. It can be affirmed because Julian variant readings can be easily classified on the basis of internal correlation of the lunisolar calendar. There are the following parities between corresponding dates of the neighboring lunar circles: n, n + 1, n + 2 etc. (Table 2). It is easy to make sure that the overwhelming majority of annalistic variants (error per 1 day, per 2–3 days, per 4–5 days, per 6–8 days, 9–10 days, 16–19 days) essentially coincide with a correlation of New Moons in the neighboring lunar circles.

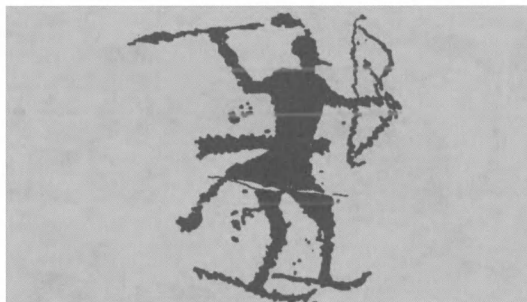
It means, that the datings of such events in primary sources were given not according to the Julian, but the lunar calendar and then they were recounted post factum in the Julian manner. Thus, a mistake in determination of a style from CW entailed a mistake in numbering lunar circles and hence in the final Julian dating.

As for the New Year, it began not on March 1 but it was often connected with the spring New Moon, which was determined on the basis of phenological attributes of spring and consequently fell either on Orthodox Shrovetide, or on the 4-th week of Lent, or the New Year was celebrated after Easter because of frost and the early coming of “the Great day”.

¹ Independently of me S.V. Tsyb came to the conclusion about the existence of Style-11 (*История*, 1996. С. 33).

АЗИЯ

ASIA



Структуры Мироздания и обитатели его в мировоззрении тагарского жречества Южной Сибири

Виталий Ларичев

Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск

Предгорная зона Кузнецкого Алатау Северной Хакасии (юг Западной Сибири) примечательна исключительной концентрацией памятников древних культур, охватывающих время от палеолита до раннего средневековья. Здесь, вдоль долины Белого Июса, болотистого и водного пограничья горно-таежной страны и засушливой степи, располагается далеко выдвинутая в равнину цепь эффектных, красивых скальных возвышенностей – “Сундуков”. Они очень удобны для наблюдений за восходами и заходами светил, так как дальний горизонт виден с их вершин на десятки километров.

Именно это обстоятельство предопределило, надо полагать, размещение здесь характерных объектов, астроархеологический аспект которых просматривается достаточно четко: астроплощадки, связанные с могильниками, визирные плиты, солнечные часы, грандиозные астросвятилища (археологи называют их городищами) и протохрамы с наскальными изображениями. Все эти объекты, взятые в совокупности, позволяют реконструировать истинный уровень астрономических знаний жречества тагарцев, а также их космологию, астральную мифологию и героический эпос.

Представим самый выдающийся и грандиозный из перечисленных памятников – скальный протохрам поздней поры тагарской эпохи (приблизительно III в. до н.э.). Он размещается у подножия южной оконечности четвертого Сундука. Здесь ориентированные на восток каменные обрывы были подвергнуты строителями-каменотесами специальной обработке. Структуру протохрама составляют: три навеса-козырька, прикрытые ими обширные плоскости с наскальными изо-

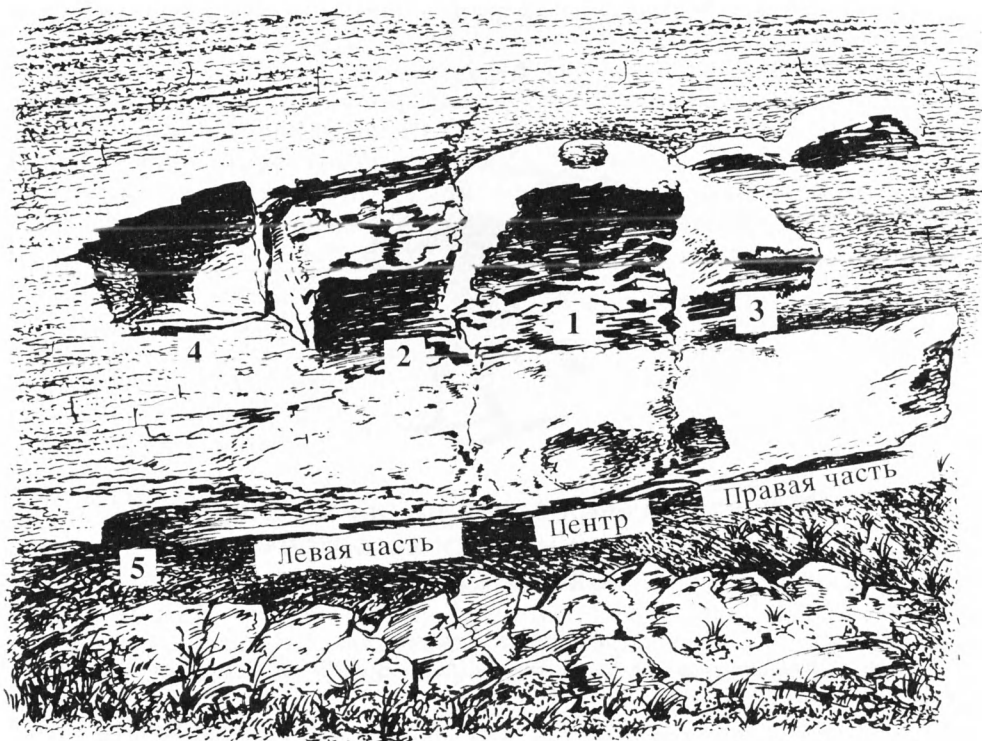


Рис. 1. Протохрам тагарской эпохи и его структурные части: 1, 2, 3 – навесы-козырьки над плоскостями и рисунками; 4, 5 – ниши в левой части протохрама (*Нижний мир* в горизонтальном плане)

Fig. 1. Prototemple of the Tagar Epoch and its structural sections: 1, 2, 3 – ledges over the planes with rock-drawings; 4, 5 – niches in the left section of the Prototemple (*the Lower World* in the horizontal plane)

бражениями, небольшие, размещенные одна над другой ниши с наскальными изображениями в крайне левой, вне зоны козырьков, части протохрама (рис. 1).

Протохрам освещается солнцем до полудня, после чего композиции рисунков в его центральной части одна за другой, в строго определенной последовательности, уходят в тень, которая отбрасывается южным абрисом скалы.

По горизонтали протохрам подразделяется на три отдела – левый, центральный и правый, с характерными для каждого из них выбитыми изображениями. Возможно, каждый из отделов горизонтального плана представляет собой особую структуру Мира – его низ, среднюю и верхнюю части.

Если это так, то *Нижний мир* (по горизонтали – левый) олицетворяли упомянутые ранее ниши, размещенные одна над другой. Большая часть рисунков в них точной образной идентификации не поддается. И все же в верхней из ниш выявлены изображения совы и мчащегося на ездовом животном существа с луком в руках (шаман?), а в нижней — ящерицы и антропоморфа, фигуру которого определяют ред-



Рис. 2. Небесная (верхняя) зона среднего отдела протохрама. Фигуры представляют, возможно, изображения созвездий, звезд и светил

Fig. 2. The heavenly (upper) zone of the middle section of the Prototemple. The figures might represent constellations, stars and other heavenly bodies

ко разбросанные выбоины (рисунок смотрится “сетчатым”, как бы “полупрозрачным”, что, возможно, призвано отразить идею потусторонности *Нижнего мира*).

Особый интерес представляет центральный отдел протохрама, прикрытый самым большим и далеко выступающим козырьком. Этот отдел, в горизонтальном плане – *Средний мир*, по стилистике и характеру рисунков на плоскостях, расположенных под козырьком, четко подразделяется по вертикали на три зоны.

1. Верхняя зона, с одиночными рисунками, которые в большинстве не поддаются образному истолкованию. Среди них понятны, пожалуй, лишь голова лося с частью туловища и фигура антропоморфа, изображенного по пояс с отставленной назад рукой. Эту зону следует, по-видимому, воспринимать как *Верхний мир* центрального отдела протохрама, то есть это надо воспринимать картиной Неба с расположенными в пределах его созвездиями, а возможно, и с особо почитаемыми звездами и светилами (рис. 2).



Рис. 3. Первый богатырский подвиг героя – победа над великаном
Fig. 3. The Hero's first heroic deed – his victory over a Giant

2. Средняя зона, с многофигурными композициями реалистического стиля, образующими вместе связанный со многими действующими лицами сюжет из жизни эпического героя. Эта зона центрального отдела протохрама вне сомнений представляет *Средний мир, Землю, обитель людей*. Многофигурные композиции, своего рода картины, представляют этапные эпизоды земной жизни героя-богатыря.

Образно-художественное повествование начинается (как и положено в героическом сказании, овеянном трагическими мотивами) со сцен убийства врагами воина, по-видимому, отца будущего богатыря. Убитым лежит и второй человек (ноги его обращены вверх), возможно, это мать или сотоварищ по ратным делам богатыря. Воин изображен стоящим на коленях и опирающимся одной рукой на стрелу. В другой, поднятой вверх, руке зажат, видимо, короткий

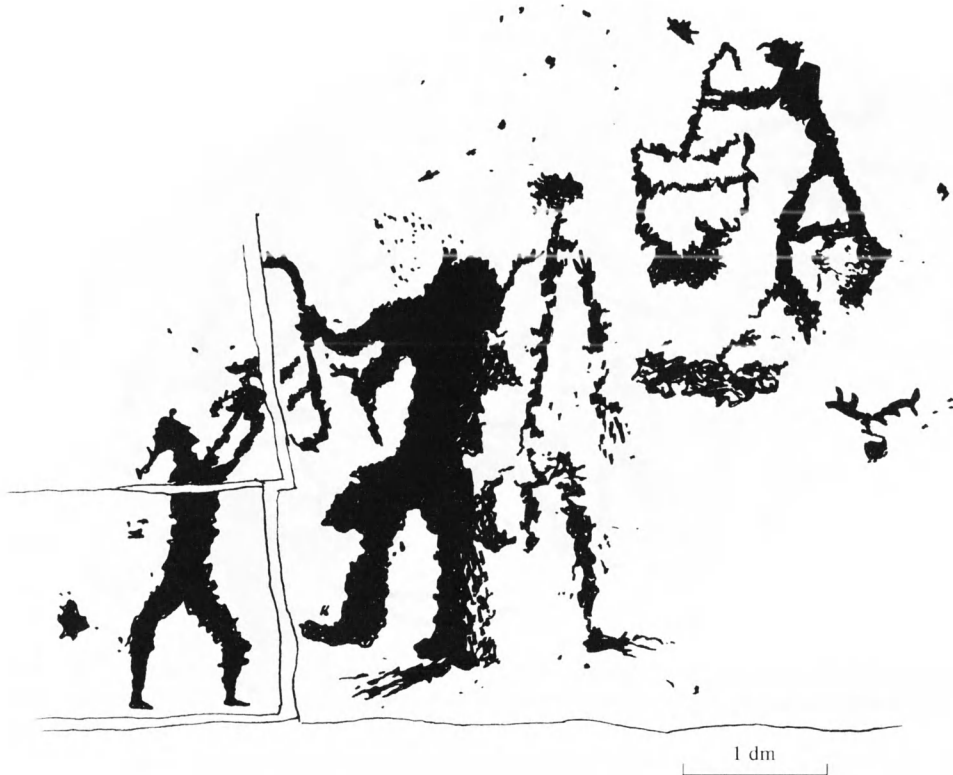


Рис. 4. Дар богатырю за его победы – оружие и шлем
Fig. 4. A gift to the warrior for his victories: arms and a helmet

меч или кинжал – воин пытается отбиться от наседающих сзади и спереди врагов, но участь его, судя по всему, решена. По голове готов нанести удар стоящий впереди враг, меч выбивает из рук стоящий сзади...

Следующая композиция представляет сцену спасения мальчика женщиной, облаченной в высокий парадный головной убор скифского типа. Часть тела ее оформлена разреженной вышивкой, что может быть воспринято намеком на божественный статус дамы, спасительницы осиротевшего ребенка.

Правее размещается сцена сражения хрупкого стройного юноши с великаном (рис. 3). Эта картина может быть названа так – “Первый богатырский подвиг героя”. Подросток, слабо вооруженный, лишенный признаков физической мощи, с косичкой, в детской шапочке с козырьком, побеждает гиганта в шлеме, явно не равного ему по силе и набору оружия. Противник панически убегает от юного преследователя и, значит, исход неравного поединка не вызывает сомнения.

Очередная многофигурная композиция иллюстрирует особо важное событие в жизни теперь легко узнаваемого героя – юноша в том же скромном одея-



Рис. 5. Гибель героя, попавшего на чужбине в засаду
Fig. 5. Death of the Hero got into ambush in a foreign land

нии принимает от бородатого старца, видимо старейшины племени, “богатырский дар” – шлем, лук и кинжал (рис. 4). За актом этим наблюдают высокое скелетообразное существо, очевидно предок, и шаман, стоящий на медведе и занятый варкой в котле мяса принесенного в жертву животного. К распластанной шкуре его устремляется собака, а в котел заглядывает змееобразное существо (дракон?), привлеченное, видимо, одурманивающим запахом жертвенной пищи.

Последние сцены земной жизни богатыря, как и положено по эпосному канону, трагичны. Европеоидного облика герой с сотоварищем, закованные в доспехи и превосходно вооруженные, попадают в засаду (рис. 5). Богатырь гибнет, пораженный стрелой, что подтверждает сцена возлежания его на смертном помосте. Происходит все это где-то вдали от родных мест, куда, вероятно, отправился герой на поиски достойного его сил, мужества и отваги противника (на родине ему, надо полагать, никто уже не мог противостоять). В чужих краях богатырь вынужден был передвигаться не на лошади, как следовало странствовать храброму богатырю, а на лыжах. Края те полны опасностей, поэтому богатыря сопровождают, помимо сотоварища, духи и боги, которые ограждают его от существ враждебного мира. Сцена гибели героя от стрелы врага есть одно-

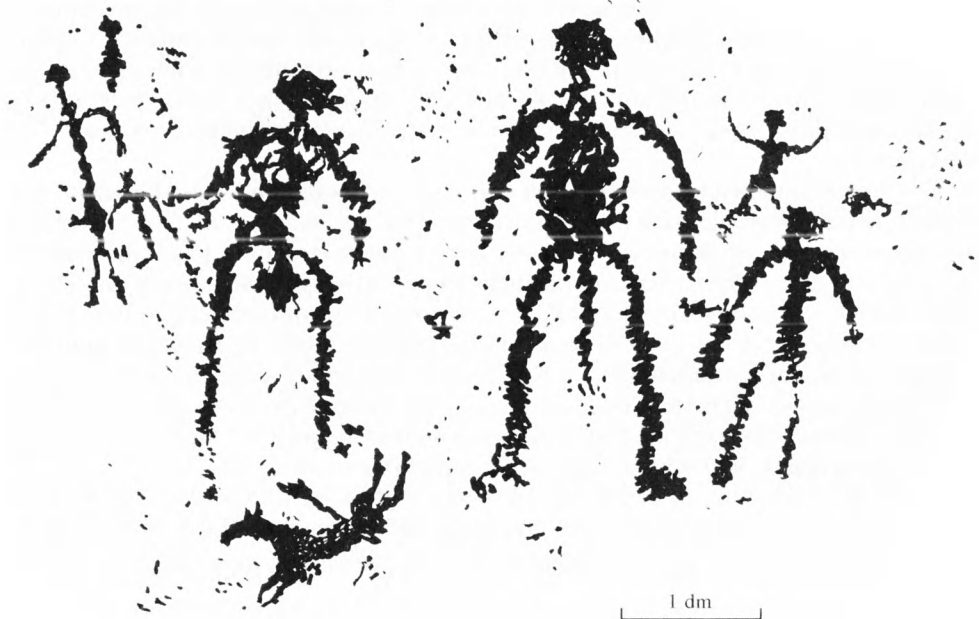


Рис. 6. Центральная сцена в Преисподней. Герой (фигура с поднятыми руками правее божества с фаллосом) минует главное препятствие в странствиях его по галереям *Нижнего мира*

Fig. 6. The central scene in the Underworld. The Hero (the figure with raised hands, to the right of the Deity with a phallus) passes the main obstacle in his wanderings through the galleries of the *Lower World*

временно и картина противоборства богов и духов двух противостоящих сторон. Идентификации тех и других часто затруднительны из-за схематичности фигур и “рассеянности” выбивки. Можно лишь заметить, что на стороне богатыря выступает некая богиня, идущая на лыжах, и божество в шлеме, изображенное по пояс, а на стороне врага – змеевидные существа (драконы?), один из которых изрыгает из пасти пламя в сторону божества в шлеме.

3. Нижняя зона центрального отдела протохрама есть Преисподняя, населенная духами и богами подземного мира. Череда композиций, размещенных одна около другой в строгой последовательности, повествует о борениях духа героя после окончания его земной жизни. В Преисподней он сражается с разного вида существами, которые в большинстве случаев не поддаются идентификации, преодолевает хороводы духов, блокирующих проходы, вступает в борьбу с неким существом, восседающим на волкообразном хищнике. Богатырь минует все препятствия. Ему удастся даже успешно пройти главную в *Нижнем мире* преграду – проскользнуть мимо двух ужасающих, скелетообразного вида владык Преисподней. Жертвенный лось с вывернутой задней частью, повернутый к ногам богов *Нижнего мира*, открыл, видимо, ему дорогу в иной мир (рис. 6). Финальные эпизоды бытия духа героя в Преисподней демонстрируют выход его

оттуда, откуда для иных человеческих существ, лишенных, очевидно, определенных нравственных, физических и духовных качеств, “нет возврата”. Он появляется вне границ Преисподней в полном боевом облачении и вновь вступает в сражение с врагами, возможно, на небесах, превращаясь в конце концов в фантастического обличья птицеобразное существо, наделенное, видимо, бессмертием.

Около подножия среднего отдела протохрама, на уровне зоны Преисподней лежат плиты уничтоженной в древности могилы, где, возможно, был захоронен прототип самого героя эпоса, а далее, в болотистой низине размещается могильник, а также, быть может, разрушенные остатки фундамента какого-то строения. Это позволяет сделать вывод, что столь величественный протохрам позднетагарской эпохи был частью высокопочитаемого центра, связанного с отправлениями погребальных культов. Весьма вероятно, что главной частью их было исполнение сказителями эпохи тагара поэтического по форме эпоса о героической жизни богатыря на Земле, в Преисподней и на Небе. Нет и особого риска предположить, что исполнение это сопровождалось музыкой.

Если это было так, то представления жречества, интеллектуальной и духовной элиты раннего железного века Хакасии, “об устройении Мира” имели широкое распространение в разных слоях степных кочевников юга Сибири.

Structures and inhabitants of the Universe in the world outlook of the Tagar Priesthood of Southern Siberia

Vitaliy Larichev

*Institute of Archaeology and Ethnology of the Siberian Division
of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk*

The foothills of the Kuznetsk Alatau of North Khakasiya (the south of Western Siberia) are remarkable for an exceptional concentration of ancient sites, dated from Palaeolith to the Early Middle Ages. Here, along the valley of Belyi Iyus, the swampy and water frontier of the mountain taiga country and the arid steppe, an effective in its beauty range of rocky hills, the so-called “Sunduki” (“Chests”), is located. The range is protruded far into the plain. The “Sunduki” are quite favorable to observe the risings and settings of the heavenly bodies, for the long-distance horizon is seen from tops of the hills within the tens of kilometres limits.

It is this circumstance that might have predetermined localization of some characteristic objects here, the astroarchaeological aspect of which are clearly detected: astrogrounds related to burial grounds; aligned slabs; sun-dial; great astrosanctuaries, called “sites of ancient settlements” by archaeologists, and prototemples with rock pictures. All these objects taken together enable to reconstruct the true level of astronomical knowledge of the Tagar Priesthood, as well as the Tagar people’s cosmology, astral mythology and heroic epos.

Let us imagine the most remarkable and grandiose of the above mentioned monuments – the rocky Prototemple of the late period of the Tagar Epoch (the III-rd cen-

ture B.C.). It is at the foot of the southern extremity of the fourth “Sunduk” (“Chest”). Here, the rocky cliffs, orientated to the East, had been specially worked up by the builders – stone-cutters. The Prototemple has the following structure three ledges, large planes with rock pictures protected by the ledges, small niches placed one over another with rock pictures in the extreme left section of the Prototemple, beyond the ledges (Fig. 1).

The Prototemple is sunlit till afternoon, then the pictures in its central section, one after another, in strictly defined sequence recede into the shade cast by the southern part of the rocky cliff.

Along the horizontal line, the Prototemple is subdivided into 3 sections – the left, central and right ones with their particular pecked pictures. Each of these sections might represent a special structure of the World – its lower, middle and upper parts.

If it is really so then *the Lower World (in the horizontal plane – the left section)* was embodied by the above-mentioned niches placed one over another (Fig. 1, 4,5). Most of their pictures cannot be exactly identified. Nevertheless, in the upper niche there have been revealed pictures of an Owl and a Human Being (Shaman?) racing on a draught-animal and having a bow in his hands, and in the lower niche there are a Lizard and an Anthropomorphous Figure formed by sparsely located small peckings. The drawing seems to be translucent, which might reflect the idea of the *Other (Lower) World*.

The central section of the Prototemple is especially interesting. It is shielded with the largest far overhanging ledge. In horizontal plane this section symbolizes *the Middle World*. Along the vertical line it has 3 zones.

1. The upper zone, with solitary pictures which cannot be clearly interpreted; among them, only the Elk’s head with a part of its body and an Anthropomorphous Figure depicted up to his waist, with his arm put backwards are understandable. This zone must be perceived as *the Upper World* of the central section of the Prototemple that symbolizes a part of heavens with constellations related to it and possibly the most admired stars and heavenly bodies (Fig. 2).

2. The middle zone, with multi-figure compositions of realistic style, which taken as a whole form the plot with lots of characters related to the epic hero’s life. This zone of the central section of the Prototemple undoubtedly represents *the Middle World, the Earth (people’s dwelling place)*. The multi-figure pictures embody some important episodes from the hero-warrior’s earthly life.

The graphic narration begins (like any heroic legend with tragic motifs does) with scenes of murdering a warrior by his enemies. The warrior must have been the future Hero’s father. One more person is lying dead (his legs turned upwards), who might have been the Hero’s mother or his military companion. The warrior is depicted kneeling and leaning by the hand on the arrow. In his other raised hand he must be holding a short sword or a dagger. He is trying to beat off the enemies attacking him from the front and back. But his fate must have already been determined: the one standing in front of the warrior is ready to let off an arrow at his head and the one standing behind is knocking the sword out of the warrior’s hand.

The next composition represents a scene of rescuing a boy by a woman wearing a high smart headgear of the Scythian type. A part of her body is formed by sparse peckings, which may be considered as a hint at the divine status of the woman rescued the orphaned child’s life.

To the right there is a scene of fight between a slim youth and a giant (Fig. 3). This picture may be called "The first great deed of the Hero". Poorly armed and deprived of any signs of physical strength, the Youth wearing a plait and a childish hat with a peak wins a victory over the Giant wearing a helmet, who is not equal to him in strength and weapon. The Giant is running away in panic terror from the young persecutor and, it means, that the outcome of this unequal fight is obvious.

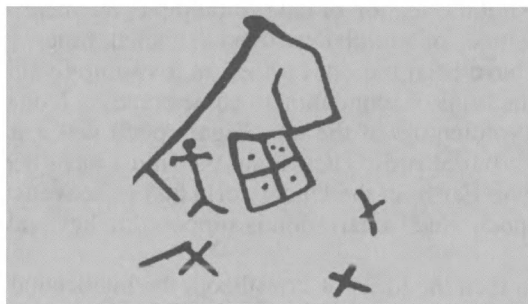
The next multi-figure composition illustrates an especially important event in the life of the now easily recognized Hero: the Youth, wearing the same simple clothes, is receiving 'the warrior's gift' – a helmet, bow and dagger from a bearded old man, apparently the tribe's elder (Fig. 4). A tall skeleton creature (evidently an ancestor) and a shaman standing on a bear and cooking meat of a sacrificed animal in a copper are watching the scene. A dog is rushing to the animal's skin thrown in the ground and a serpentine creature (a dragon?) attracted by stupefying smell of sacrificial meal is looking into the copper.

The last scenes of the Hero's earthly life are tragic as they used to be according to the epic canons. The Hero of European appearance and his companion, both having good armors, get into ambush (Fig. 5). Defeated by an arrow, the Hero dies, which is proved by the scene showing him lying on his deathbed. Those events took place somewhere far from the Hero's native land, where he had set off for in search of the opponent equal to him in strength, courage and bravery. In his native land he might not have found any longer those who could have resisted him. The last fight occurred in far away lands because the Hero was forced to ski instead of riding a horse, as a brave warrior should have done. Those lands were full of danger that is why the Hero was accompanied not only by his companion but also by spirits and gods, protecting him from creatures of the hostile world. For this reason the scene of the Hero's death from the enemy's arrow represents at same time the fight between gods and spirits of two antagonistic sides. The sketchy character of figures and "dispersion" of peckings cause difficulties to identify personages. It should only be mentioned that a Goddess, going on ski, and a deity wearing a helmet, pictured up to his waist, are on the Hero's side. Whereas serpentine creatures (dragons?), one of which belches flame out of its mouth towards the deity in helmet, stand up for the Hero's enemies.

3. *The lower zone* of the central section of the Prototemple embodies the Underworld inhabited by spirits and gods related to it. A series of compositions strictly arranged one by another represents fighting of the Hero's soul after death. In the underworld he is struggling against different creatures, who can hardly be identified in most cases. The Hero overcomes the spirits closing passages, he engages in battle with a creature riding on a beast of prey of the wolfish type. The Hero overcomes all obstacles and even the main one in *the Lower World*: he succeeds in passing two terrifying skeleton rulers of the Underworld. The sacrificial Elk with its twisted back part, which is lying at the feet of gods of *the Lower World*, must have opened the Hero the way to the other World (Fig. 6). The final episodes of stay of the Hero's soul in the underworld show his coming out, although for other human beings deprived of certain moral, physical and spiritual qualities there is no way back from there. Well armed he emerges beyond the bounds of the Underworld and again starts fighting against his enemies, possibly, in heavens, after all, turning into a fantastic birdlike creature, apparently endowed with immortality.

At the foot of the middle section of the Prototemple, on the level of the Underworld zone, there are gravestones of a tomb destroyed in ancient times. Here the prototype of the epic Hero might have been buried. Further, in a swampy valley, there are a burial ground and perhaps the ruins of foundation of some erection. It enables to conclude that such a magnificent Prototemple of the late Tagar epoch was a part of the top sacred centre connected with burial rites. Their main part must have been poetical narration about the Hero's life on Earth, in the Underworld and in heavens recited by the storytellers of the Tagar epoch. Such a narration is supposed to have taken place with music accompaniment.

If it was really so then the ideas of Priesthood, the intellectual and spiritual elite of the Early Iron Age in Khakasiya, about the structure of the Universe were widely spread among different strata of the steppe nomads in south Siberia.



Астрономический аспект грота Акбаур на Западном Алтае

Леонид Марсадолов

Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург

Саяно-Алтайская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа в 1997–2000 гг. исследовала памятники в Восточном Казахстане около города Усть-Каменогорска (Марсадолов, Самашев, Шер, Ермолаева, Курманкулов, Жетобаев, 1998; Марсадолов, 1999). Ранее З.С. Самашев изучал наскальные рисунки в гроте у подножья горы Акбаур на Западном Алтае (у пос. Ленинка). Он отметил разные моменты прохождения лучей солнца в течение дня через отверстие в потолке грота и их взаимосвязь с рисунками на стенах (Самашев, 1992. С. 15–19, 185–189). На стенах грота нанесены красной краской рисунки козла, колесницы, кресты, геометрические фигуры и др. Исследования экспедиции Эрмитажа показали, что в скальном гроте горы Акбаур, возможно, находился стационарный астрономический наблюдательный пункт (Марсадолов, 1999).

После нового копирования древних рисунков, выполненных красной краской, была предпринята попытка найти закономерность в последовательности нанесения рисунков на стене и потолке грота (рис. 1; 2). Детальный промер всех изображений и расстояний между ними позволил предварительно выявить две группы значимых размеров: 180 – 90 – 45 – 22,5 – 11,3 – 5,7 см, а также 60 – 30 – 15 – 7,5 см. Вероятно, эти размеры являются составляющими одного модуля – около 180 см, – равного одной прямой сажени или “кулашу” тюркских народов – расстоянию между размахом вытянутых горизонтально рук взрослого человека от большого пальца одной руки до большого пальца другой.

Они могли быть получены путем последовательного складывания мерной “веревки” на две части: $180 \text{ см} : 2 = 90 \text{ см} : 2 = 45 \text{ см} : 2 = 22\text{--}23 \text{ см}$ и т.д. Вторую группу значимых размеров могли получить, сложив веревку вначале в три раза – $180 \text{ см} : 3 = 60 \text{ см}$, а затем последовательно на две части – $60 \text{ см} : 2 = 30 \text{ см} : 2 = 15 \text{ см}$ и т.д.

Разные расстояния между фигурами могли использоваться с разными целями. Из предварительных обобщений следует отметить, что отрезки по 22,5–23 и 45–46 см (пядь и локоть) чаще применялись при разметке между главными



Рис. 1. Западный Алтай. Грот Акбаур: 1, 2 – детали композиции наскальных рисунков
Fig. 1. Western Altai. The grotto of Akbaur: 1, 2 – details of rock drawings composition

изображениями. Например, от места пересечения линий в четырехугольнике с крестом № 1 отложены отрезки по 46 см до: 1) головы человека № 6а; 2) головы козла № 5; 3) середины чума № 34 и т.д.

Реальность существования разметочного модуля длиной около 23 см можно проследить по расстоянию между двумя точками – верхним и нижним колесами повозки, равном 23 см (рис. 3).

Расстояния по 60 см часто обнаруживается между основными точками главных фигур и крестов. Например, отрезки по 60 см находятся между следующими точками: 1) головами антропоморфных фигур № 2 и 6а; 2) точкой № 2 и центром чума № 35; 3) головой человека № 2 и головой козла № 5; 4) центром квадрата № 7 и головой козла № 5; 5) нижним и верхним колесами повозки и большим и средним крестами № 27 и 56 и т.д.















































				
62	1	26	59	61
				
14	67	74	28	21
				
16	15	49	17	19
				
33	27	23	32	43
				
1	7	13	9	36
				
53	18	34	35	65
				
3	58	41	45	3
				
40	39	42	51	70
	 			
2	6a 6b	5	4	8

Рис. 2. Основные знаки и фигуры из грота Акбаур
Fig. 2. Main signs and figures from the grotto of Akbaur

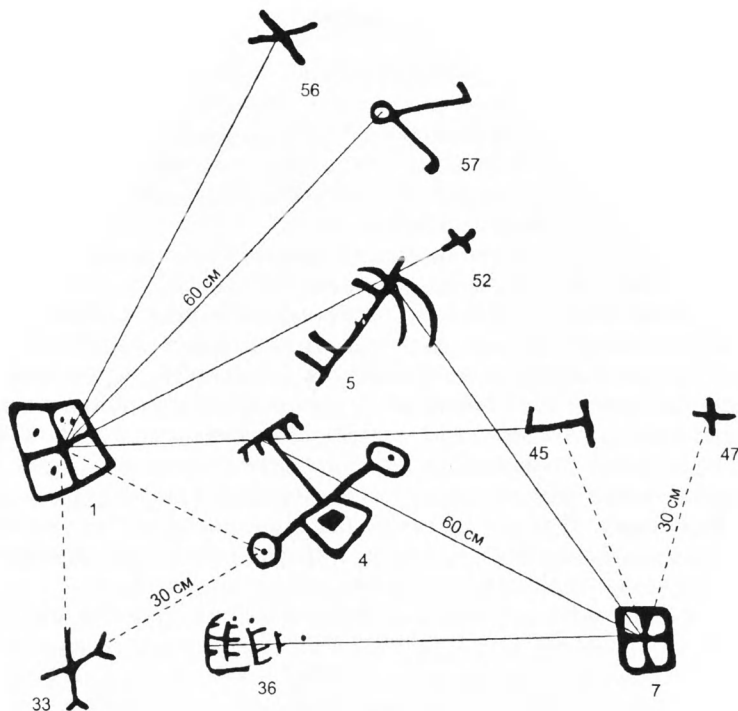


Рис. 3. Акбаур. Разметка с равносторонним треугольником и основные связи четырехугольников (№ 1, 7)

Fig. 3. Akbaur. Marking with an equilateral triangle and main ties of quadrangles (N 1, 7)

Отрезки по 90 см использовались для разметки расстояний от базовых точек главных фигур до удаленных точек (в основном крестов). Например, от точки на голове дракона № 3 по 90 см отложено в разные стороны до крестов в следующих точках – № 16, 22, 47, 69 и т.п. (рис. 1, 2).

Расстояния по 30 см многократно использовались для разметки рядом расположенных фигур. Например, из центра четырехугольника с крестом № 1 по 30 см отложено до центра нижнего колеса повозки № 4 и до креста № 33. Расстояния между этими тремя точками по 30 см, то есть использован принцип равнобедренного треугольника со стороной равной 30 см (рис. 3). От большого креста № 27 в разные стороны отложены отрезки по 30 см и т.д.

Наиболее часто встречаются расстояния по 30, 60 и 90 см.

На потолке грота расположено округлое отверстие, размером около одного метра – постоянное место наблюдения за солнцем и ночным небом. Первыми точками при разметке рисунков могли послужить подтреугольный выступ отверстия на потолке грота, квадрат с крестом в центре стены и сложная фигура в левом углу грота. Расстояния между этими точками равны 180 см. Вероятно, в древности они были определены по принципу равно-

стороннего треугольника (со стороной равной 180 см, или одной прямой сажени).

Началом разметки при нанесении рисунков, очевидно, является фигура № 1 (рис. 1). От центральной точки до пола грота – 90 см. Это равно полсажени. Затем от фигуры № 1, в основном используя принцип равностороннего или равнобедренного треугольника, постепенно были нанесены все остальные фигуры. Исследования в этом направлении в гроте Акбаур будут продолжены. Но уже сейчас можно сделать предварительные выводы.

Важность центральной точки была подчеркнута расположенным рядом рисунком лежащего человека. Если современный наблюдатель, также как и древний, ляжет на спину на полу грота, то изображение козла, показанного на стене в перевернутом вверх ногами виде, при взгляде вверх, будет в нормальном положении – ногами вниз. Если наблюдатель посмотрит вперед, то перед ним откроется юго-западная часть горизонта – участок захода солнца в осенне-зимний период. На небе этот период в основном связан с созвездием Козерога, единственного животного, изображенного на стене грота (рис. 2, фиг. 3, 5). Козел, колесница и геометрические фигуры выполнены красной краской, вероятно, во второй половине II тысячелетия до н.э. Не исключено, что рисунки были нанесены пальцем, обмакнутым в красную краску (или кровь жертвенных животных – ?), о чем свидетельствует ширина линий рисунков.

Святылище в Акбауре, вероятно, функционировало длительное время, так как еще одно изображение козла было выбито прямо под отверстием, около входа в грот, в раннескифское время – в VIII–VII вв. до н.э. У этого козла рог высоко поднят вверх (выбит отдельными точками), небольшая голова с короткой мордой и ухом, длинная тонкая шея, контурное вытянутое тулово с подтянутым животом, небольшая холка, короткий хвостик и длинные, слегка подогнутые ноги с выделенными копытами.

Рисунки были систематизированы по форме, в зависимости от сложности и комбинации нескольких элементов (рис. 2). Всего на стенах грота было выявлено более 70 знаков в виде точек, палочек, углов, треугольников, четырехугольников, крестов (прямых, косых, с раздваивающимися концами и др.), “деревьев”, “цепочек”, антропоморфных фигур, изображений козла, колесницы и др. Отверстие в потолке грота предположительно использовалось и для фиксации основных созвездий ночного неба вскоре после захода солнца.

Не исключено, что композиция рисунков в целом отражала реальный определенный участок звездного неба, в который входили созвездия Большой Медведицы (ковш), длинное созвездие Дракона, созвездие Козерога и др. (рис. 1).

В гроте Акбаур представлена не полная картина неба, а частичная, но важная именно для такой юго-западной ориентации святылища. На стене грота изображены не “неподвижные” реальные созвездия, а скорее зрительно-образное восприятие этих созвездий.

Древние наблюдатели обычно привязывали астрономически важные моменты восхода и захода светил к постоянным реперам в окружающем ландшафте, в первую очередь, к наиболее заметным горным вершинам. Эти же закономерности прослежены и в гроте Акбаур.

Следует отметить, что к юго-западу от грота Акбаур расположена гора, одна из самых высоких и примечательных в этом районе. Астрономические рас-

четы показали, что именно за эту гору заходит солнце между днями весеннего и осеннего равноденствия и летнего солнцестояния. Это наиболее благоприятный для астрономических наблюдений в горных условиях весенне-летний – ранне-осенний период.

Другие значимые точки восхода и захода солнца и луны “падают” на вершины или склоны окружающих гор, но пока мало накопленных фактов, чтобы настаивать на большой значимости таких точек.

Геометризованные рисунки из Акбаура, нанесенные красной краской, близки по стилю и астрономико-календарной семантике к изображениям из святилища Магура в Болгарии (Стойчев, 1998. Прил. 1.3) и петроглифам Сулайман-Тоо в Киргизии (Аманбаева, Дэвлет, 1999. Рис. 1–4). К гроту у подножья горы Акбаур по слоистой структуре горных пород близко святилище на горе Очаровательной, также расположенное в Западном Алтае (Марсадолов, 1998; Marsadolov, Gorshkov, 1999). Следует отметить, что святилищ типа горы Очаровательной и грота Акбаур (природных объектов, включенных в культовую деятельность человека) в Южной Сибири было гораздо больше. Вероятно, к такому типу памятников относятся горы Кепка и Сундуки в Хакасии (Ларичев, 1992), ряд скальных выходов в урочище Семисарт (Кара-Бом) на Алтае (Марсадолов, 1991) и другие объекты. Гроты-святилища известны и в соседних районах северо-западного Китая, где есть скальные выходы близких по слоистой структуре гор, а также наскальные рисунки, выполненные красной и черной краской. Многие природно-культовые объекты, освоенные древним человеком и служившие предметом его поклонения, не изучались ранее в палеоастрономическом, этнографическом и культурологическом аспектах.

- Аманбаева Б.Э., Дэвлет Е.Г., 1999. Петроглифы Сулайман-Тоо // Новое о древнем и средневековом Кыргызстане. Бишкек. Вып. 2. С. 6–14.
- Ларичев В.Е., 1992. “Белая лошадь” – святилище древнекаменного века Хакасии. Новосибирск: Наука. 100 с.
- Марсадолов Л.С., 1991. Астрономическая обсерватория в Горном Алтае // Археологические культуры Евразии и проблемы их интеграции: Тезисы конференции к 60-летию Отдела археологии Восточной Европы и Сибири. Санкт-Петербург: Эрмитаж. С. 27–29.
- Марсадолов Л.С., 1998. Исследования на Западном Алтае (около поселка Колывань). Санкт-Петербург. 48 с. (Материалы Саяно-Алтайской археологической экспедиции Государственного Эрмитажа; Вып. 2).
- Марсадолов Л.С., 1999. Исследования Саяно-Алтайской археологической экспедиции в 1998 г. // Отчетная археологическая сессия Государственного Эрмитажа за 1998 г.: Тезисы докладов. Санкт-Петербург. С. 9–12.
- Марсадолов Л.С., Самашев З.С., Шер Я.А., Ермолаева А.С., Курманкулов Ж.К., Жетибаев Ж.М., 1998. Исследования в Восточном Казахстане в 1997 г. // Отчетная археологическая сессия Государственного Эрмитажа за 1997 г.: Тезисы докладов. Санкт-Петербург. С. 7–11.
- Самашев З.С., 1992. Наскальные изображения Верхнего Прииртышья. Алма-Ата. 288 с.
- Стойчев Т., 1992. Археoaстрономия: Праисторически свидетелства за измерване на времето от България. София.

Marsadolov L., Gorshkov V., 1999. Astroarchaeological researches in Saian-Altai // Actes de la 5^{ème} Conférence Annuelle de la SEAC, Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie – Musée Maritime Central. P. 103–109.

Astronomical aspect of the Akbaur grotto in the Western Altai

Leonid Marsadolov

The State Hermitage Museum, Saint-Petersburg

The Sayan-Altai archeological expedition of the State Hermitage Museum investigated a number of sites in Eastern Kazakhstan near the town of Ust-Kamenogorsk in 1997–2000. Some years before Z.S. Samashev (*Самашев*, 1992) had studied the rock pictures in a grotto at the foot of the mountain Akbaur (Western Altai). He noticed that those pictures were connected with the passage of the sunrays through an aperture in the grotto ceiling at different time during the day.

On the walls of the grotto there were found the pictures of a goat, a chariot, crosses and geometrical images made with a red paint. Most pictures date from the II mil. BC (Fig. 1; 2). The grotto might have functioned as a sanctuary for quite a long time because beside the ceiling aperture nearer to the grotto entrance one more picture of a goat was made in the Early Scythian period (8th–7th centuries BC).

The investigation undertaken by the Hermitage expedition showed that the Akbaur grotto must have served as a stationary post for astronomical observations. There was made an attempt to find out the regularities in the arrangement of pictures. The ceiling aperture is round and about 1 meter across. It enabled to observe the sun and the night sky. A square with a cross that is depicted on the grotto wall might be considered as a central point in the lay out of the pictures. The drawing of a lying person that is close to this central point emphasizes its significance.

We can assume that the composition of the grotto pictures shows a particular part of the night sky with the constellations of Ursa Major, Capricornus, Drago and others (Fig. 1). We succeeded in defining the central point of the grotto multi-figured composition and deducing the sequence of the pictures creation (Fig. 3). It is worth mentioning that there are a lot of rock sanctuaries similar to the Akbaur grotto in Southern Siberia, where natural objects were incorporated into ritual activity of man (*Марсадолов*, 1991; 1998; 1999). The grotto sanctuaries are found in the neighbouring regions of the Western Altai and North-Western China where there are similar rock structures and rock pictures made with red and black paints.



Раздел III

**АСТРОНОМИЧЕСКИЕ
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
В ДРЕВНЕМ ФОЛЬКЛОРЕ**



Section III



**ASTRONOMICAL
KNOWLEDGE
IN ANCIENT FOLKLORE**





Охота на европейских небесных медведей: Следы небесной системы координат в славянской и угро-финской фольклорной традиции

Розалин Франк

*Университет г. Айова, штат Айова;
Институт изучения басков, Лондон*

Считается, что Большая Медведица принадлежит к числу самых архаичных созвездий, известных европейским народам (*Gingerich*, 1984). До сих пор не поддавалась четкому выявлению какая-либо группа древних сказаний, связанных с Небесным Медведем. Однако благодаря интенсивным полевым исследованиям в Стране басков (*Euskal Herria*) удалось обнаружить целый цикл сказаний и соотносимых с ними ритуальных действий, раскрывающих приключения героя-архетипа Медвежьего Сына (*Hartz-Kume*), символически связанного как с Большой, так и с Малой Медведицей. Главный герой цикла – получеловек-полумедведь действует как шаман-ученик, отправляющийся в астрально закодированное путешествие-видение, которое может быть истолковано как архаичное сказание об инициации (*Bildungsroman*) (*Frank*, 1996; 1997; 1999; *Frank, Arregi*, в печати). Сказания восходят к ранней пан-европейской картине мира и представлению о происхождении людей от медведей (*Fabre*, 1986; *Peillen*, 1986; *Praneuf*, 1989; *Truffaut*, 1988; *Vukanovich*, 1959). Сами сказания о Медвежьем Сыне – широко распространенный мотив в европейском фольклоре (*Cosquin*, 1887. Р. 1–27).

Славянские народы знакомы со многими приключениями астрально-закодированных персонажей этих историй, в том числе *Hartz-Kume*, благодаря тому, что в славянских версиях герой выступает под именем Ивана Царевича или Иванушки, противниками которого являются Змей и Кощей Бессмертный (*Wigzell*, 1983; *Wosien*, 1969). Последние два персонажа – аналоги баскского *Herensuge* или Коварного Змея, который в свою очередь выступает противником *Hartz-Kume*¹. Записаны финно-угорские версии этих сказаний. Например,

¹ Выражаю искреннюю признательность д-ру Д. Колеву и д-ру В. Колевой из Национальной астрономической обсерватории (Рожен) за предоставленную возможность ознакомиться с их исследованием, а также с болгарскими версиями рассматриваемых сказаний.

известны венгерские сказания, в которых главный герой наделен многими чертами *шамана-táltóша (táltos)*. Он, подобно шаману, поднимается по дереву высотой до неба² (Dégh, 1965. P. 313–314; Hoppál, 1984). Другой вариант под названием “Сказка о медвежьем мальчике” зафиксирован у народа манси к югу от Березова и к северу от Тобольска (территория Северо-Западной Сибири, между Уральскими горами и р. Обь) (Sadovsky, Hoppál, 1995. P. 118–121).

Дополнительные исследования показали, что многие элементы сказаний становятся понятны в свете знания шаманского исполнительского искусства и медвежьих ритуалов, а следовательно, понимания того, каким образом предок-медведь был перенесен на небо, в созвездие Большая Медведица. Иными словами, знакомство с искусством исполнения, манерой повествования, танцем и мимикой медвежьего ритуала, а также со связанными с ним обрядами исцеления, помогает уяснить, что когнитивную основу этих историй составляет шаманское знание, центрированное на фигуре предка-медведя. Это означает, что в материале присутствует значительный астрономический компонент. Однако ритуальное действие шамана может быть понятным только, если аудитории знакома та же самая ритуальная карта, которой владеет шаман. Коллективное знание когнитивной основы ритуала обеспечивало аудитории и шаману доступ к одной и той же символической карте и потому делало ритуальное представление и повествование понятным. Следовательно, зритель должен владеть издавна существующей информацией в виде символического ландшафта и/или модели Вселенной, закодированной в сказаниях. Восстановление когнитивных основ, благодаря которым путешествие шамана понималось и зрительно ощущалось в пространстве социальным коллективом, рассказчиком и его аудиторией, а также реконструкция системы координат, заложенной в модель Универсума, являются основной целью настоящего исследования. Есть основания полагать, что ранее сказания о Медвежьем Сыне проецировались на ритуальный ландшафт, имеющих отчетливо узнаваемые характеристики. Они связаны с небесными уровнями, которые называются Верхним, Средним и Нижним мирами. Хотя эти термины хорошо знакомы ученым, все же недостаточно внимания уделялось способу отражения этих уровней на ритуальном ландшафте. Поэтому для понимания сказаний необходимо иметь представление о когнитивной модели, функционирующей в основе этих сказаний. Для этого нужно восстановить систему понятий, чтобы уяснить те пространственные ориентиры и то контекстуальное знание, которые формировали данную модель мироздания и помогали аудитории адекватно воспринимать рассказчика.

² Действительно, некоторые его приключения заканчиваются серией рассказов об историческом персонаже – короле Матяше. Рассматривая 45 венгерских вариантов сказания о “Дереве, которое достигает неба”, Л. Дей говорит: «Этому рассказу явно присущи черты шаманизма, так как в испытании *талтоша (táltos)* входит задание забраться на дерево высотой до неба. Рассказ имеет элементы таких народных сказок, как тип 301 “Три похищенных принцессы”, тип 302 “Сердце великана-людоеда (дьявола) в яйце”, тип 400 “Мужчина в поисках потерянной жены”, тип 468 “Принцесса на небесном дереве”, тип 554 “Благодарные животные”, тип 341 “Юноша, превращенный в лошадь”, и тип 552A “Три животных – три шурина”» (Dégh, 1965. P. 313–314). Эти варианты являются измененными версиями различных эпизодов, составляющих сюжетную линию сказания о Медвежьем Сыне (Frank, 1996; Frank, Arregi, в печати), поскольку с течением времени рассказчики приукрашивали сюжеты, делая их более интересными.

В настоящем исследовании рассматриваются числовые коды и символическая география Неба и Земли, которая обнаруживается в сказаниях, а также их взаимоотношение с полярной системой координат, построенной на цифре 7 (Frank, 1999). В работе анализируется пиренейский материал, в частности ритуальная геометрия и проекция баскских “каменных октагонов” на небесную сферу (Frank, Patrick, 1993), а также делаются попытки расшифровать числовой код, обнаруженный в ритуальном ландшафте, который является проекцией славянских и финно-угорских вариантов народных сказаний. Этот анализ дополняется рассмотрением небесной геометрии символических звездных карт, присутствующих на шаманских бубнах у саамов и селькупов (Eliade, 1974. P. 145–180; Jankovich, 1979; 1984; Pentikäinen, 1984). Данные, имеющиеся в настоящее время в распоряжении, дают основания предполагать, что мы имеем дело с достаточно древним уровнем знаний о звездах и представлений о Космосе, которые связаны с шаманскими верованиями и искусством исполнения ритуала, а также с архаичным почитанием медведя как предка людей.

В Стране басков полярная система координат вписывается в ритуальную геометрию “каменных октагонов” (*sarobeak*). В конструкции этих фигур заложена традиционная система измерения, основанная на числе 7 (Frank, Patrick, 1993; Zaldua, 1996). Четыре внешних камня ориентированы по кардинальным направлениям, еще четыре камня занимают промежуточные, межкардинальные положения по периметру общей фигуры. Очевидно, сама фигура определяла полярную перспективу, то есть внешний периметр фигуры проецировался не только на видимый горизонт, но также и на небесное пространство так, что центральный камень (*artamugarria*) становился символическим двойником Полярной звезды (*artizarra*). В то же время резное изображение октагона обычно помещалось на поверхности центрального камня. Таким образом, получающаяся конфигурация могла использоваться в качестве компаса, а также функционировала как карта, позволяя определить местонахождение внешних, вертикально поставленных по периметру камней, так как зачастую их было не видно от центрального камня из-за неровности и сильной лесистости местности (рис. 1). Кроме того, двумерная геометрическая фигура в виде каменного октагона, сооруженного на земле, имеет вторичное символическое назначение: геометрия октагона предназначена для структурирования межсемейных отношений и регуляции распределения работ внутри пастушеской общины (*olha*), занимающейся изготовлением сыра. По традиции размещение членов общины происходило в границах октагона. Таким образом, каменный октагон имел символическую проекцию, которая связывала структуру социального коллектива с определенной областью звездного неба, образуя симбиоз двух планов реальности. Эта связь дополнялась символической проекцией октагона на социальную практику: конфигурация октагона превратилась в основу для структурирования системы, состоящей из серии перемещений, которая позволяла членам общины равномерно распределять работу. Последовательное перемещение происходило следующим образом (рис. 2). Каждой из восьми позиций по периметру октагона приписывались определенные виды работ. Член одной семьи (*baserri*) занимал одну позицию в течение первого дня, делая сыр из молока овец и выполняя все виды работ, приписанные данной позиции, в то время как семь предста-

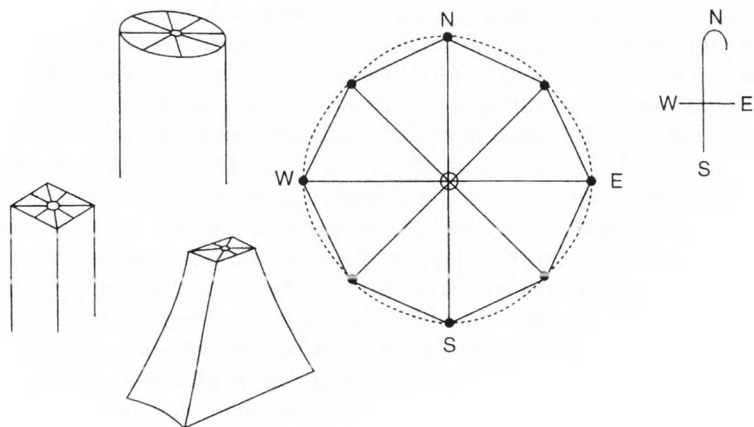


Рис. 1. Саробе. Каменный восьмиугольник (октагон)

Fig. 1. Sarobe. Stone Octagon

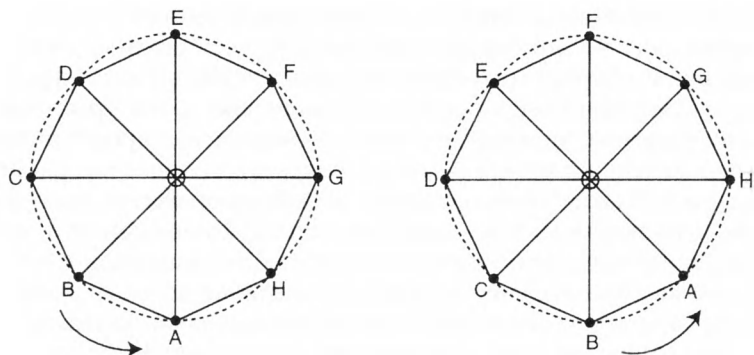


Рис. 2. Последовательное взаимозамещение (Ützül Üngürü)

Fig. 2. Serial replacement (Ützül Üngürü)

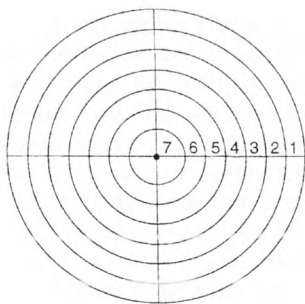
вителей других семей занимали остальные позиции по периметру октагона. К началу второго дня все члены общины смещались на одну позицию, что означало движение по кругу против часовой стрелки (Ott, 1981. P. 131–170). Для обозначения данной системы перемещений по кругу используется термин *ützül üngürü*. Это же выражение обозначает видимое движение и последовательное замещение звезд: циркуполярные звезды вращаются вокруг Полярной звезды также, как и восходящие и заходящие звезды. Факт движения против часовой стрелки говорит о том, что внимание сосредоточивалось на северной части неба, и что неподвижная Полярная звезда в центре символически проецировалась на центральный камень октагона. Другие данные также предполагают аналогичную идентификацию центрального камня с Полярной звездой и, следовательно, проекцию всей фигуры на полярную зону.

Кроме того, числовой код, выявляемый в сказаниях, указывает также на полярную систему координат, которая составляла часть модели Вселенной. Подобное представление о мире помогало шаманам, владеющим древними астрономическими знаниями, прокладывать свой путь через звезды. Иначе говоря, этот символический ландшафт представлял собой когнитивную карту, на которую проецировались странствия героя, описанные в сказаниях о Медвежьем Сыне. Более того, предполагается, что изначальный числовой код, присутствующий в сказаниях, относился к конкретным локациям на небесной сфере. При чем члены социума знали, как соотнести их с определенными звездами (*Frank, Arregi*, в печати). Таким образом, человек, знакомый с этой системой координат и с именами духов – хозяев той или иной части неба, – мог не только зрительно представить излагаемые события, но и следовать за героем, путешествующим по ночному небу. В этом смысле сказания имели вполне практическую цель: сохранять и передавать от поколения к поколению астрономические знания. Передача знаний в определенном контексте типична для информационных систем культур, основанных на устной традиции (*Gerdes*, 1997).

Сказания неоднократно обозначают с помощью числового кода координаты тех областей, куда попадает герой во время своего путешествия. Так, в славянских сказках говорится о *Тридевятом Царстве* (*Тридевятом Государстве*), а в венгерских присутствует название *Седьмая-семь Страна* (*Hetedhét Ország*) (*Sandi*, 2000)³. Предполагается, что эти области непосредственно связаны с той же самой архаичной полярной системой координат, которая включает числа, кратные семи. Следы этой системы, а также входящие в нее единицы меры длины сохранились во многих частях Европы вплоть до введения десятичной системы мер в конце XVIII в. (*Frank*, 1999). Но если по Западной Европе собран богатый материал, описывающий метрологическую практику, связанную с полярной системой координат, то по Восточной Европе проделана гораздо меньшая работа, хотя есть явные свидетельства того, что данная система координат распространялась далеко на Восток. Поэтому следует надеяться, что настоящее предварительное исследование числового кода в славянских и финно-угорских сказаниях повысит интерес к затрагиваемой проблеме для уяснения природы земной и небесной системы координат, которая уже документирована для Западной Европы (*Frank*, 1999). Например, основной единицей измерения в этой системе является семифутовая палка, не очень отличающаяся по длине от славянской *сажени*. Сажень была основой русской системы мер до введения в 1918 г. французской метрической системы (*Каменцева, Устюгов*, 1965. С. 194–199)⁴.

³ Г. Санди предложил следующее толкование для первого элемента сложного сочетания *hetedhét ország*: “Семь” по-венгерски *hét*, слово *heted* “на самом деле не означает “седьмой” в современном венгерском языке (“седьмой” – *hetedik*), оно никогда не используется само по себе, а только как часть обозначения дроби: *egy-heted* “одна седьмая”, *két-heted* “две седьмых” и т.д.” (личное общение 21.03.2000 г.). Следовательно, с лингвистической точки зрения, есть что-то необычное в морфологии венгерского термина, закодированного числовым образом. То же можно сказать о лексической структуре первого компонента славянского числового обозначения “*Тридевятое Царство*”.

⁴ Связь системы измерения, основанной на *семерке*, с рассматриваемым культурным комплексом нуждается в дальнейшем исследовании усилиями славянских ученых для того, чтобы установить, можно ли идентифицировать другие единицы меры длины. Например, происхождение *версты*, как меры длины, и ее отношение к *сажени*, а также к “путешествию на час” являются темами, которые требуют дальнейшей разработки, учитывая, что *верста* особенно часто встречается в сказаниях.



$A = \text{Pole } 90^\circ$
 $B = \text{Equator } 0^\circ$

Рис. 3. Полярная проекция. Семь девятиступенных уровней

Fig. 3. Polar perspective. Seven levels with nine steps each

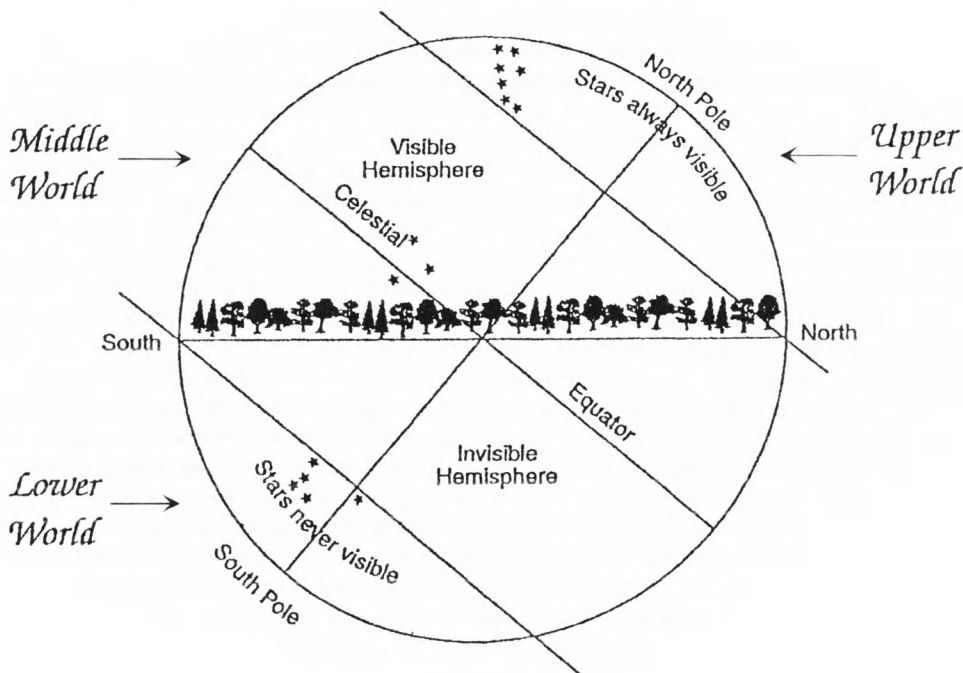


Рис. 4. Экваториальная проекция. Нижний, Средний и Верхний миры

Fig. 4. Equatorial perspective. Upper, Middle and Lower Worlds

Исходя из имеющихся в настоящее время данных, устанавливается, что исследуемая полярная система координат делила небесную сферу на два квадранта, состоящих из семи равных частей, или уровней. Каждый из этих уровней подразделялся на девять подуровней. Полярная звезда при этом занимает воображаемый центр данной структуры (рис. 3). Как известно, пространственная модель, выявляемая в сказаниях, предполагает деление небесной сферы на три зоны, которые соответствуют Верхнему, Среднему и Нижнему мирам (рис. 4). В нашей реконструкции ритуального ландшафта Средняя земля, или Средняя земля, проецируется на звезды, считающиеся восходящими и заходящими. Когда герой спускается в Подземный мир, то его путь пролегает через корни гигант-

ского дерева или через дыру в земле. Обратное движение, из Подземного мира в Верхний мир, считалось также возможным. В сказаниях дорога в Верхний мир неоднократно ассоциируется с Орлицей-Шаманом, которая выносит героя из Подземного мира, очевидно, вдоль Млечного пути (Frank, 1997; Taube, 1984). Эпизод с привлечением зооморфного духа-хранителя является особенно широко распространенным (Charachidze, 1986; Cosquin, 1887; Horváth, 1995; Sadovszky, Hoppál, 1995. P. 120).

Кроме того, Орлица-Шаман, которая отождествляется некоторыми исследователями с созвездием Орла, в славянских сказаниях изображается как *Жар-Птица* или *Ногай-Птица* (Taube, 1977)⁵. Более того, жилище еще одного загадочного персонажа славянских сказок – *Бабы Яги* находится в *Тридевятом Царстве*, то есть в численно закодированной области (Afanas'ev, 1973. P. 481–482; Johns, 1998)⁶. Оказывается, что царство, о котором говорится в таких сказках, как “Царевич Иван и Белый Полянин” расположено у входа в Подземный мир, то есть в той части небесной сферы, которая ниже уровня горизонта наблюдателя (Afanas'ev, 1973. P. 481). Учитывая пространственную систему координат, которая лежала в основе понимания сказаний, можно интерпретировать Тридевятое Царство как третий из семи уровней, каждый из которых состоит из девяти подуровней. Следовательно, подобная локация соотносилась с местом у входа в Подземный мир (рис. 5)⁷. Сам Подземный мир, соотносимый с

⁵ В связи с образом Орлицы-Шамана следует заметить, что сказочное существо с ногами птицы, известное как *Баба Яга*, имеет параллель в западноевропейских сказочных версиях. Кроме того, *Жар-Птица* появляется в облике *Могол- (Мозул-) Птицы* или *Ногай-Птицы*, которая, без сомнения, имеет отношение к гигантской мифической птице *Нога*, переносящей души умерших в иной мир. Она почитается чукчами и ненцами Сибири (Wosien, 1969. P. 117–120). Таубе (Taube, 1984) связывает Орлицу-Шамана с тюркским персонажем, имеющим птичий облик (*Khan Kerenti*). В тюркских и кавказских версиях сказания о *Медведем Сыне* присутствует сходный крылатый персонаж (Иванов В., 1974; Ivanov V., 1984. P. 23. Fig. 7; Taube, 1977. P. 7, 24, 35, 64, 93; 1978. P. 50, 63, 74, 97, 121, 126, 166, 192). Относительно тюркско-венгерских сопоставлений сказания о *Медведем Сыне* см.: Horvath, 1995, хотя автор, вероятно, незнаком с широко распространенными пан-европейскими архаичными мотивами и характером повествования, о которых говорится в настоящем исследовании.

⁶ Когда А. Гурштейна спросили, что означает выражение Тридевятое Царство, он ответил: “Эти фольклорные идиомы трудно понять, однако значат они одно и то же: царство (или государство), которое находится очень далеко, так далеко, как трижды девять” (личное общение 14.04.2000 г.).

⁷ Числовое кодирование, присутствующее в славянских сказаниях, напоминает якутскую модель небесной сферы, которая делится на олочи (*oloch*). Очевидно, этот термин относится как к небесной сфере, так и к обозначению тех мест, где шаман останавливается для отдыха во время своего путешествия. При совершении ритуала подобные места отдыха шамана, или олочи, отмечаются на его пути, который определяется поставленными в ряд молодыми деревцами. Во время обряда шаман двигается вдоль этой дороги, садится и отдыхает в обозначенном для этого месте, а когда он встает, это означает, что шаман продолжает свой путь (Eliade, 1974. P. 232, 274–279; Alekseev, 1990. P. 55, 109). Необходимо заметить, что якутская модель Универсума делит верхнюю и нижнюю часть сферы на девять небес. Выражение “трижды девять олочей” ассоциируется в Сибири с полетом шамана. Это понятие, содержащее числовой код, было зафиксировано Ксенофонтовым (1930) и проанализировано в работе Х. Калвейт (Kalweit, 1992. P. 42–45). Согласно Калвейт, существует свидетельство того, что локация в Верхнем мире, называемая “трижды девять олочей”, понималась как место, где великие шаманы прошлого жили и собирались вместе, где выбирались новые шаманы. Народная память о прежних шаманах отражена в сказании о *Медведем Сыне*. В работе Е. Алексеенко (Alekseenko, 1996) содержится замечательное описание путешествия кетских (енисейские остяки) шаманов и тех мест, где они останавливаются на своем пути, рассматривается кетская модель Космоса из семи уровней.

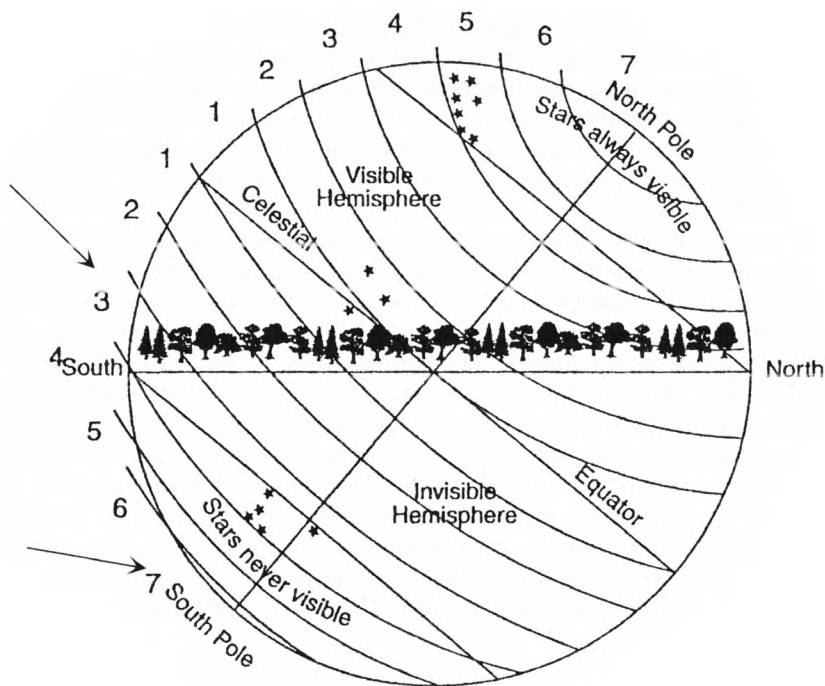
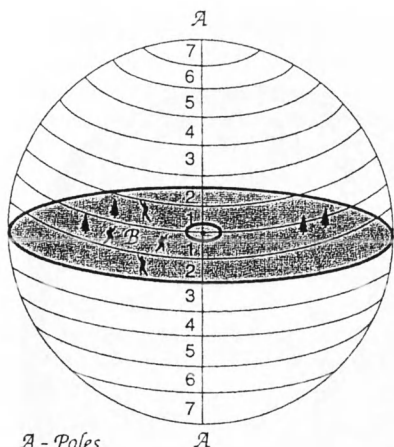


Рис. 5. Семиуровневая экваториальная проекция
Fig. 5. Equatorial perspective with seven levels

Хрустальной горой, о которой говорится в сказках (Afanas'ev, 1973. P. 482–494; Bly, 1993. P. 101–121; Erdész, 1961; 1963), вероятно, соответствует локации Седьмая-семь Страна (*Hetedhét Ország*) венгерских сказаний (рис. 5).

В настоящем исследовании рассматривается также символическое использование небесных тел и их связь с социальной практикой, ориентированной на образ предка-медведя, а значит, на созвездие Большой Медведицы и Полярную звезду (Balzer, 1999. P. 66–68, 189–202; Chichlo, 1980; 1981; Hallowell, 1926; Новикова, 1995; Shepard, Sanders, 1985. P. 162–164; Schmidt, 1989; Speck, 1945). Например, когда герой сказаний, выступающий как ученик шамана, отправляется в путешествие по небу, то он взбирается по ветвям дерева, о чем говорится во многих венгерских версиях, или залезает по лестнице, нередко составленной из костей, или поднимается через дымовое отверстие (рис. 6). В соответствующих ритуалах, зафиксированных в традиционных культурах, например среди финно-угорских народов, душа Земного Медведя возвращалась в обитель Небесного Медведя, которая находилась среди циркумполярных звезд, воспринимавшихся как Верхний мир (Shepard, Sanders, 1992. P. 62–63).

В работе также анализируются изображения на шаманских бубнах, которые передают шаманское представление о Мироздании. По некоторым данным, подобные бубны использовались раньше и в Пиренеях при совершении религиозных обрядов. Их постигла та же участь, что и бубны финно-угорских народов в



А - Poles

Б - Horizon plane

А to А Vertical Axis-Sky Tree or Ladder
to Upper and Lower Worlds

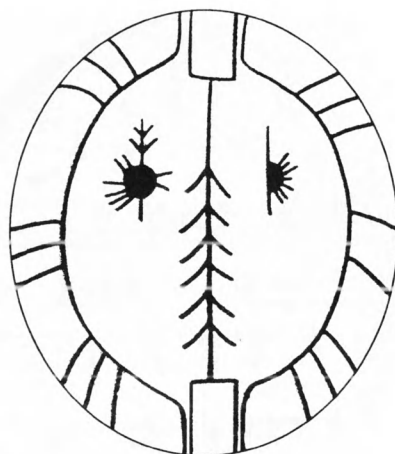


Рис 6. Экваториальная проекция. Лестница, ведущая в Верхний и Нижний миры
Fig. 6. Equatorial perspective. Ladder to Upper and Lower Worlds

Рис. 7. Шаманский бубен селькупов (Иванов, 1954, с. 71, рис. 56)
Fig. 7. Selkup shaman drum (Иванов, 1954, с. 71, fig. 56)

XVII–XVIII вв.: христианские миссионеры приказывали сжигать их, поэтому сотни бубнов погибли в огне, нередко вместе с их владельцами (Pentikäinen, 1984). Однако те немногочисленные экземпляры, сохранившиеся у саамов и селькупов, дают представление о том, каким образом раньше использовались бубны (Jankovich, 1979; 1984; Pentikäinen, 1984; 1989; Sommarström, 1989). Предлагается два основных решения задачи представления трехмерной реальности в двух измерениях. Первое решение включает полярную перспективу, при которой круг, изображенный на поверхности бубна, представлял уровень горизонта наблюдателя или экватор фигуры (рис. 7). На бубнах, по-видимому, указывались четыре кардинальных направления, и символически изображался Млечный путь. Существуют свидетельства того, что в некоторых случаях шаман во время ритуала держал бубен так, что он был ориентирован на определенное кардинальное направление. Поэтому не удивительно, когда конфисковались бубны у представителей народа саами, они жаловались, утверждая, что “для них бубны были компасами” (Jankovich, 1984. P. 152). Можно предложить ряд интерпретаций такого утверждения. Согласно одному из них, сильно стилизованные звездные карты на сохранившихся бубнах раньше имели более подробное и тщательное изображение. Второй способ анализа изображения на поверхности бубна включает экваториальную перспективу и делит круг бубна на три части, которые соответствуют Верхнему, Среднему и Нижнему мирам (рис. 8). Эти миры были связаны между собой входами. Чтобы пройти через них, шаман должен был получить разрешение у духа-хозяина, который ведал той или иной областью. Данный краткий

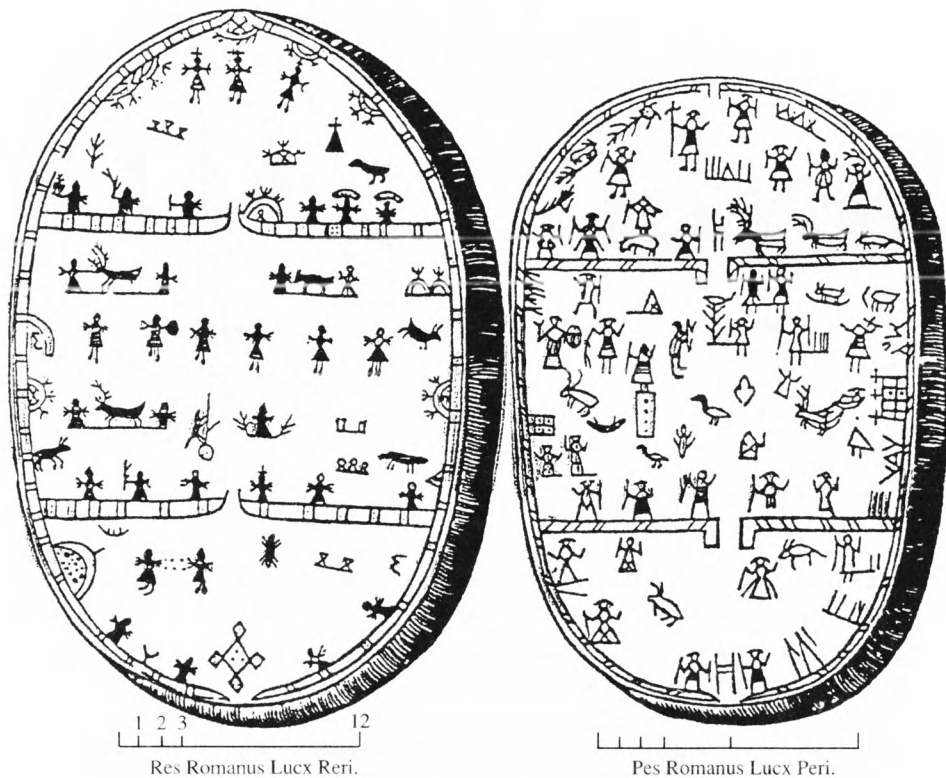


Рис. 8. Два саамских бубна (*Pentikäinen, 1984, S. 144*)

Fig. 8. Two Saami drums (*Pentikäinen, 1984, S. 144*)

обзор символического ландшафта, который в закодированном виде присутствует на бубнах, показывает, каким образом ритуальная карта сказаний о Медвежьем Сыне соотносилась с фоновым знанием системы координат и трехчастным делением пространства.

Таким образом, данная реконструкция предполагает, что контекстуальное знание, заложенное в сказаниях, помогало слушателям следить по ходу повествования за передвижениями главного героя и его встречами с зооморфными помощниками, духами-хозяевами каждого уровня и стражами, которые охраняли вход в ту или иную область. Следовательно, происходило мысленное наложение путешествий главного героя сказаний на определенную модель Универсума, которая задавала слушателю пространственные рамки, касающиеся его уровня горизонта – Среднего мира (Средней земли), а также Верхнего и Нижнего миров. Таким образом, повествование выполняло ритуальные и практические задачи: оно укрепляло традиционное миропонимание, подчеркивая значимость медведя как предка людей, и в то же время служило средством передачи знания о звездах, что было важно для ориентирования по небу и на земле. Кроме того, числовой код, отождествляемый с ритуальным ландшафтом или когни-

тивной картой сказаний (в частности славянских и финно-угорских), предполагает, что представители исследуемых культур владели концептуальными знаниями, выводимыми из полярной системы координат, основанной на цифре 7. Данный факт зафиксирован на большей территории Европы, где основы полярной системы координат широко использовались в метрологии, включая небесную и земную географию (Frank, 1999).

Таким образом, если фактический материал верно проанализирован, то бытующий в Европе цикл сказаний восходит к единому, архаичному миропониманию, к древнему представлению о медведе как предке людей и проекции этого верования на звездное небо. Данный материал позволяет реконструировать когнитивные процессы, лежащие в основе звездного картографирования представлений о мире, и понять интеграцию знаний о небе в социальную практику, в том числе в ритуалы, касающиеся Небесного Медведя (Frank, 1999a). Многообразие ритуальной практики, связанной с почитанием медведя, которая зафиксирована в других частях Европы (Chichlo, 1980; Elgström, Manker, 1984; Hallowell, 1926; Новикова, 1995; Peillen, 1986; Praneuf, 1987; Truffaut, 1988), дает основание для некоторого пересмотра следующего положения. "...Многие русские специалисты утверждают, что русские народные сказки, в частности *волишебные сказки*, никак не связаны с религиозными обрядами. Хотя они признают, что именно русские менестрели (*скоморохи*) сохраняли сказки и передавали их своим преемникам" (Yovino-Young, 1993. P. 5). Интересно отметить следующее. Раселл Згута указывает на то, что менестрели "изначально являлись жрецами языческой религии восточных славян". Несмотря на жестокие преследования, они через свое искусство сохраняли древнюю языческую славянскую культуру (Zguta, 1978. P. xiii; cf. 99–101). В настоящее время выявлена существенная значимость искусства исполнения ритуалов, связанных со сказаниями о Медвежьем Сыне и с шаманскими обрядами исцеления (Frank, 1996; Novik, 1990; 1997). Кроме того, в основе самих сказаний лежит единое, архаичное представление о мироздании, повествование же имеет черты шаманской ритуальной практики, а также свидетельствует о связи ритуалов с почитанием медведя, представленного в звездном образе. Географическое распространение данного архаичного представления оказывается более широким, чем предполагалось ранее. Таким образом, дальнейшее исследование позволит получить ценную информацию о древних европейских верованиях, а также оценить астрономические знания, которыми владели люди в древности. На данном этапе исследования нам удалось определить в общих чертах ту систему координат, которая заложена в народных сказаниях. Представленные здесь результаты следует рассматривать как предварительные, поскольку весьма вероятно, что новые данные по славянским и финно-угорским народам внесут коррективу в реконструкцию древней системы мировоззрения и интерпретацию того, как она отражена в ритуальной практике.

Иванов С.В., 1954. Материалы по изобразительному искусству народов Сибири XIX – начала XX в. Ленинград. 838 с. (Сборник Музея антропологии и этнографии; Т. 22).

Иванов В.В., 1974. Восстановление первоначального текста кетского мифа о разорителе орлиных гнезд // Материалы Всесоюзного симпозиума по вторичным моделирующим системам I (5). Тарту: Тартуский университет. С. 51–64.

- Каменцева Е.И., Устюгов Н.В.*, 1965. Русская метрология. Москва: Высшая школа. 255 с.
- Ксенофонт Г.В.*, 1930. Легенды и рассказы о шаманах у якутов, бурятов и тунгусов. 2-е изд. Москва. 123 с.
- Новикова Н.И.*, 1995. Традиционные праздники манси: (Традиционные фестивали Манси). Москва: Институт этнографии и антропологии. 223 с.
- Afanas'ev A. (ed.)*, 1973. Russian fairy tales [1945]. New York: Pantheon Books. 662 p.
- Alekseenko E.A.*, 1996. Categories of the Ket shamans // Shamanism in Siberia / Eds. V. Diószegi, M. Hoppál. Budapest: Akadémiai Kiadó. P. 33–42.
- Alekseev N.A.*, 1990. Shamanism among the Turkic peoples // Shamanism: Soviet studies of traditional religion in Siberia and Central Asia / Ed. M.M. Balzer. Armonk; New York; London: Sharpe.
- Balzer M.M.*, 1999. The tenacity of ethnicity: A Siberian saga in global perspective. Princeton; New York: Princeton University press.
- Bly R.*, 1933. Story food for women and men // Sacred stories: A celebration of the power of stories to transform and heal / Eds. C. Simpkinson, A. Simpkinson. San Francisco: Harper. P. 101–121.
- Charachidzé G.*, 1986. Prométée ou le Caucase: essai de mythologie contrastive. Paris: Flammarion. 329 p.
- Chichlo B.*, 1980. La fête de l'ours aujourd'hui chez les Ougriens de Sibérie // Études mongoles. N 11. P. 47–62.
- Chichlo B.*, 1981. L'ours-chamane // Études mongoles. N 12. P. 35–112.
- Cosquin E.*, 1887. Jean l'Ours // Les contes populaires de Lorraine. Paris: F. Vieweg, Libraire-Editeur.
- Dégh L. (ed.)*, 1965. Folktales of Hungary / Trans. by J. Halász with a foreword by R.M. Dorson. Chicago: University of Chicago press. 381 p.
- Elgström O., Manker E.*, 1984. Björnfesten. Stockholm: Norrbottens Museum. 29 p.
- Eliade M.*, 1974. Shamanism: archaic techniques of ecstasy / Trans. W.R. Trask. Princeton: Princeton University press. 610 p.
- Erdész S.*, 1961. The world conception of Lajos Ami Storyteller // Acta Ethnographica. Vol. X. P. 327–344.
- Erdész S.*, 1963. The cosmological conception of Lajos Ami Storyteller // Acta Ethnographica. Vol. XII. P. 57–64.
- Fabre D.*, 1986. Le carnaval de l'ours á Saint Laurent de Cerdans // L'ours brun: Pyrénées, Agruzzes, Mts. Cantabriques, Alpes du Trentin / Ed. C. Dentaletche. Pau: Acta Biologica Montana. P. 146–148.
- Frank R.M.*, 1996. Hunting the European Sky Bears: when bears ruled the Earth and guarded the Gate of Heaven // Astronomical traditions in past cultures / Eds. V. Koleva, D. Kolev. Sofia: Institute of Astronomy, Bulgarian Academy of Sciences, National Astronomical Observatory Rozhen. P. 116–142.
- Frank R.M.*, 1997. Hunting the European Sky Bears: The Grateful Eagle, Little Bear, Amirani and Prometheus // Actas del IV Congreso de la SEAC "Astronomia en la Cultura": Proceedings of the IV SEAC Meeting / Eds. C. Jaschek, F. Atrio Barandela. Salamanca: Universidad de Salamanca. P. 55–68.
- Frank R.M.*, 1999a. An essay in European ethnomathematics: the Basque septuagesimal system. Part I // Actes de la V^{ème} Conference Annuelle de la SEAC, Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziólkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie – Musée Maritime Central. P. 119–142.
- Frank R.M.*, 1999b. Hunting the European Sky Bears: Hercules meets Hartzkume // Astronomy and cultural diversity: Proceedings of Conference Oxford VI and SEAC' 99 / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la Ciencia y el Cosmos. P. 295–302.
- Frank R.M., Arregi Bengoa J.*, in press. Forthcoming: Hunting the European Sky Bears: on the origins of the non-zodiacal constellations // Astronomy, cosmology and landscape: Proceedings of

- the Seventh Annual conference of the European Society of Astronomy in Culture, Dublin, Ireland, 1998 / Eds. C.L.N. Ruggles, F. Prendergast, T. Ray. Bognor Regis: Ocarina press.
- Frank R.M., Patrick J.D.*, 1993. The geometry of pastoral stone octagons: the Basque sarobe // *Archaeoastronomy in the 1990's* / Ed. C. L. N. Ruggles. Loughborough: Group D publications. P. 77–91.
- Gerdes P.*, 1997. On cultural, geometrical thinking and mathematics education // *Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education* / Eds. A.B. Powell, M. Frankenstein. Albany: State University of New York. P. 244–247.
- Gingerich O.*, 1984. Astronomical scrapbook: The origins of the zodiac // *Sky and Telescope*. Vol. 67, March. P. 218–230.
- Hallowell A.I.*, 1926. Bear ceremonialism in the Northern Hemisphere // *American Anthropologist*. N 28. P. 1–175.
- Hoppál M.*, 1984. Traces of shamanism in Hungarian folk beliefs // *Shamanism in Eurasia* / Ed. M. Hoppál. Göttingen: Edition Herodot. Pt. 2. P. 430–449.
- Horváth I.*, 1995. A comparative study of the shamanistic motifs in Hungarian and Turkic folk tales // *Shamanism in performing arts* / Eds. T. Kim, M. Hoppál. Budapest: Akadémiai Kiado. P. 159–170.
- Ivanov V.V.*, 1984. The semiotic theory of carnival as the inversion of bipolar opposites // *Carnival* / Ed. T.A. Sebeok; Transl. by R. Reeder, J. Rostinsky. Berlin; New York; Amsterdam: Mouton. P. 11–35.
- Jankovics M.*, 1979. Stars and myth // *Myth and history: A symposium* / Ed. M. Hoppál. Budapest: Ethnographic Institute of the Hungarian Academy of Sciences. P. 86–89.
- Jankovics M.*, 1984. Cosmic models and Siberian shaman drums // *Shamanism in Eurasia* / Ed. M. Hoppál. Göttingen: Edition Herodot. Pt 1. P. 149–173.
- Johns A.*, 1998. Baba laga and the Russian Mother // *Slavic and Eastern European Studies Journal*. Vol 42, N 1. P. 21–36.
- Kalweit H.*, 1992. Shamans, healers, and medicine men / Trans. by M.H. Kohn. Boston; London: Shambhala publications. 299 p.
- Novik E.S.*, 1990. Ritual and folklore in Siberian shamanism: experiment in a comparison of structures // *Shamanism: Soviet studies of traditional religion in Siberia and Central Asia* / Ed. M.M. Balzer. Armonk; New York; London: Sharpe. P. 121–185.
- Novik E.S.*, 1997. The archaic epic and its relationship to ritual // *Shamanic worlds: rituals and lore of Siberia and Central Asia* / Ed. M.M. Balzer. Armonk; New York; London: Sharpe. P. 185–234.
- Ott S.*, 1981. The circle of Mountains: a Basque shepherding community. Oxford: Clarendon press. 238 p.
- Peillen T.*, 1986. Le culte de l'ours chez les anciens Basques // *L'homme et la nature dans les Pyrénées* / Ed. C. Dentaletche. Paris: Berger Levrault. P. 171–173.
- Pentikainen J.*, 1984. The Sámi shaman: mediator between man and universe // *Shamanism in Eurasia* / Ed. M. Hoppál. Göttingen: Edition Herodot. Pt 1. P. 125–148.
- Pentikainen J.*, 1989. The shamanic poems of the Kalevala and their Northern Eurasian background // *Shamanism: past and present* / Eds. M. Hoppál, O.J. von Sadovszky. Budapest; Los Angeles: Fullerton; ISTOR Books. N 1/2. P. 97–101.
- Praneuf M.*, 1989. L'ours et les hommes dans les traditions européennes. Paris: Editions Imago. 163 p.
- Sadovszky O.J. von, Hoppal M.*, (ed.), 1995. Vogul folklore / Coll. by B. Munkácsi; Transl. by B. Sebestyén. Budapest; Los Angeles: Akadémiai Kiadó; International Society for Trans-Oceanic Research.
- Schmidt É.*, 1989. Bear cult and mythology of the Northern Ob-Ugrians // *Uralic mythology and folklore* / Eds. M. Hoppál, J. Pentikäinen. Budapest; Helsinki: Ethnographic Institute; Finnish Literary Society. P. 187–232.
- Shepard P., Sanders B.*, 1992. The sacred paw: The bear in nature, myth and literature. New York: Arkana press. 243 p.

- Sommarström B.*, 1989. The Sämi shaman's drum and the holographic paradigm discussion // Shamanism: past and present / Eds. M. Hoppál, O.J. von Sadovszky. Budapest; Los Angeles: Fullerton; ISTOR Books. N 1/2. P. 124–138.
- Speck F.C.*, 1945. When the Celestial Bear comes down to Earth: the bear ceremony of the Munsee-Mahican in Canada as related by Nekatcit / In collab. with J. Moses. Delaware Nation Othsweken (Ontario); Reading (PA): Reading Public Museum and Art Gallery. 91 p.
- Taube E.*, 1977. Das leopardenscheckige Pferd und andere tuwinschen Märchen aus den Mongolischen Volksrepublik. Berlin. 174 s.
- Taube E.*, 1978. Tuwinische Volkmärchen. Berlin. 412 s.
- Taube E.*, 1984. South Siberian and Central Asian hero tales and shamanistic rituals // Shamanism in Eurasia / Ed. M. Hoppál. Göttingen: Edition Herodot. Pt 2. P. 344–352.
- Truffaut T.*, 1988. Apports des carnivals ruraux en Pays Basque pour l'étude de la mythologie: le cas du "Basa-Jaun" // Eusko-Ikaskuntza. Cuadernos de Sección. Antropología-Etnografía. N 6. P. 71–81.
- Vukanovitch T.P.*, 1959. Gypsy bear-leaders in the Balkan Peninsula // Journal of the Gypsy Lore Society. Vol. 37, N 3. P. 106–125.
- Wigzell F.*, 1983. Tridesyatoc tsartsvo – the "Other World" of Russian folk tales // Journal of Russian Studies. Vol. 46. P. 31–38.
- Wosien M.-G.*, 1969. The Russian folk-tale: some structural and thematic aspects. München: Otto Sagner. 247 p.
- Yovino-Young M.*, 1993. Pagan ritual and myth in Russian magic tales: A study in patterns. Lewiston; New York: The Edwin Mellen press. 130 p.
- Zaldua L.M.* 1996. Saroeak Urnietan/Seles en Urnieta/Stone octagons // Urnieta. Urnieta: Kulturnieta S.A. [<http://www.paisvasco.com/urnieta>].
- Zguta R.*, 1978. Russian minstrels: A history of the Skomorokhi. Philadelphia: University of Pennsylvania press. 160 p.

Hunting the European Sky Bears: Evidence for a celestial mapping system in Slavic and Finno-Ugric Folk traditions¹

Roslyn Frank

University of Iowa, Iowa City; Institute of Basque Studies, London

The Great Bear constellation is classified as belonging to the most archaic strata of the star figures known to European peoples (*Gingerich*, 1984). Although previously no archaic set of stories connected to the Sky Bear had been clearly identified, extensive field work in Euskal Herria, the Basque-speaking region of Europe, revealed a cycle of tales and related ritual performances dealing with the adventures of an archetypal hero, Hartz-Kume, the Bear Son (linked symbolically with both Ursa Major and Ursa Minor). The half-human, half-bear main character functions as a shaman-apprentice who undertakes an astrally-coded vision quest in what might be understood to be a prototypical tale of initiation or Bildungsroman (*Frank*, 1996; 1997; 1999; *Frank, Arregi*, forthcoming).

¹ This project has been supported by the Institute of Basque Studies, London Guildhall University, <http://ibs.lgu.ac.uk/>, a non-profit research trust dedicated to the promotion and dissemination of investigations related to Euskal Herria, the Basque Country, its people, language and culture.

The stories hearken back to an earlier pan-European cosmivision and the belief that humans descended from bears (*Fabre*, 1986; *Peillen*, 1986; *Praneuf*, 1989; *Truffaut*, 1988; *Vukanovitch*, 1959), while the Bear Son tales themselves constitute the most widespread motif in European folklore (*Cosquin*, 1887. P. 1–27).

Speakers of Slavic languages are already familiar with many of the adventures of Hartz-Kume as well those of other astrally-coded characters found in the stories. This is because of the fact that in the Slavic versions of the tale, the hero appears as Ivan Tsarevich or Ivanushko while his opponents are called the *Zmei*, a dragon or serpent-like creature, and the *Koschei Bessmertnii*, ‘Immortal Koschey’ (*Wigzell*, 1983; *Wosien*, 1969). The latter two figures are the narrative counterparts of the Basque Herensuge or Serpent Snake who, in turn, is Hartz-Kume’s metamorphosed shaman opponent. Finno-Ugric versions have been recorded, also, such as the Hungarian tales where the protagonist takes on many of the shamanic characteristics of the *táltos* and climbs the Sky High Tree (cf. *Dégh*, 1965. P. 313–314; *Hoppál*, 1984), while yet another variant called “The Bear-Boy Tale” has been recorded among the Mansi of the northwestern part of Siberia between the Ural Mountains and the river Ob (*Sadovszky*, *Hoppál*, 1995. P. 118–121).

The present investigation reviews the numerical coding and celestial-terrestrial symbolic geography found in the stories along with their relationship to a polar coordinate system integrating units of seven (*Frank*, 1999). The paper analyzes first the Pyrenean materials, specifically the ritual geometry and celestial positioning of the Basque ‘stone octagons’ (*Frank*, *Patrick*, 1993) and then attempts to decipher the numeric coding found in the ritual landscape projected by the Slavic and Finno-Ugric variants of the folktales. This analysis is supplemented by an examination of the celestial geometry of the symbolic star maps found on shaman drums of the Saami and Selkup (*Jankovics*, 1979; 1984; *Pentikäinen*, 1984). Data currently available suggests that we are dealing with a relatively archaic stratum of star lore and a cosmivision that was linked to shamanic belief, performance art, and the veneration of bears as the ancestors of humans.

In addition, the reoccurring patterns of numeric coding found in the tales point to an underlying polar coordinate system that formed part of the same cosmivision. Such a shared cosmivision would have provided the proto-astronomer shamans with a method for charting their journeys through the stars by means of a schematic star map. At the same time it would have served as a symbolic landscape, a cognitive map upon which the members of the audience projected the adventures of the Bear Son stories and the shaman’s performance. Moreover, it is alleged that initially the numeric coding found in the stories referred to concrete celestial locations that the members of the audience were able to identify with sets of stars in the sky above. Thus, a person conversant with the coordinate system in question and the names of the ‘spirit-owners’ who controlled each sector of the sky, would have been able not only to visualize the events being narrated but also to follow the progress of the hero as he moved along in his celestial journey. In this sense, the stories would have had a very practical purpose: that of preserving and transmitting astronomical knowledge from one generation to the next. This method of transmission, that is, in an embedded fashion, is typical of information systems that characterize oral cultures (*Gerdes*, 1997).

The stories repeatedly integrate a type of numeric codification of the locations where different adventures take place. For example, there is the location defined as *Tridevyatoe Tsartsvo* (or *Tridevyatoe Gosudarstvo*) “Thrice-Nine Land” in the Slavic tales (*Wigzell*, 1983), while *Hetedhét Ország* ‘Seventh-Seven Land’ often appears in the Hungarian ver-

sions Sandi (personal communication, 2000, March, 21). It is alleged that these 'lands' have direct links to an already documented archaic polar coordinate system that integrates multiples of seven. Indeed, vestiges of the system as well as the units of linear measurement belonging to it were still present in many parts of Europe until the invention of the decimal metric system at the end of the 18th century (Frank, 1999). While substantial evidence has been collected concerning the metrology of this polar coordinate system in Western Europe, far less work has been done in the case of Eastern Europe. even though there is a strong indication that the geographical limits of the coordinate system extended much further to the east. Hence, it is hoped that this preliminary investigation of the numeric coding in the Slavic and Finno-Ugric versions of the stories will stimulate interest in the topic and eventually shed further light on the nature of the terrestrial and celestial coordinate system which already has been documented for Western Europe (Frank, 1999). A fundamental unit of measurement in that system is a seven-foot staff, not significantly different in length from that of the Slavic *sajen'* which was the basis of the Russian system of measures until the Soviet government adopted the French metric system in 1918 (Каменцева, Устюгов, 1965. С. 194–199).

The paper also examines the way that sky resources are manipulated symbolically and mapped onto a set of social practices revolving around the bear ancestor and that, in turn, are focused on the Great Bear constellation (Chichlo, 1980; 1981; Hallowell, 1926; Новикова, 1995; Speck, 1945). In the stories the shaman apprentice hero is often represented as if he were climbing up through the branches of a tree, as in many Hungarian versions of the tale, or climbing up a ladder sometimes made of bones, or moving upwards through a smoke hole. In related ritual performances recorded in traditional cultures, e.g., among Finno-Ugric peoples, the earthly bear's soul is sent back to heaven to the dwelling place of the Celestial Bear among the ever-present circumpolar stars of what was understood to be the Upper World (Shepard, Sanders, 1992. P. 62–63).

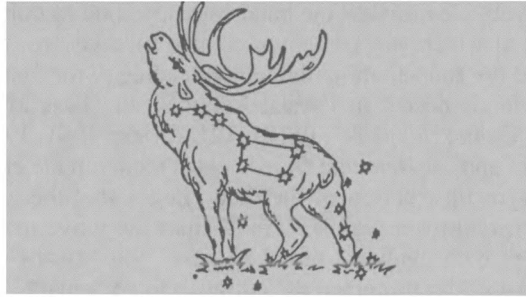
As is well recognized, the spatial coordinate system found in the tales divides the heavens into three parts corresponding to the Upper, Middle, and Lower Worlds. In our reconstruction of this ritual landscape the Middle World or Middle Earth was projected onto the sets of stars that are perceived as rising and setting. Movement from the Under World to the Upper World was also possible for we find the entrance to the Upper World associated with the figure of a female Eagle Shaman who flies the hero out of the Under World, apparently along the path of the Milky Way (Frank, 1997; Taube, 1987). The episode involving this spirit animal guardian is particularly widespread (Charachidzé, 1986; Cosquin, 1887; Horváth, 1995; Sadovszky, Hoppál, 1995. P. 120).

In addition, the female Eagle Shaman, identified by some authors with *Aquila*, shows up in the Slavic versions as the *Zhar Ptitsa* or *Nogay Ptitsa* (Taube, 1987). Moreover, the dwelling place of another enigmatic character, called *Baba laga* in the Slavic tales, is associated numerically with a location or 'land' called *Tridevyatoe Tsarstvo* (Afanas'ev, 1973. P. 481–482; Johns, 1998). This expression might be translated into English as 'thrice nine land' although 'three units of nine land' might capture its meaning somewhat better. This zone, mentioned in tales such as "Prince Ivan and Byely Polyenin", appears to be located near the entrance to the Under World, the area of the heavens below the horizon plane of the viewer. Based on the data presently available, the polar coordinate system in question divided the Upper and Lower Worlds so that each quadrant was made up of seven equal parts or levels. Then each of these levels was subdivided into nine steps. Thus, the counterpart of *Tridevyatoe*

Tsartvo can be tentatively identified as the band corresponding to third seventh, the third of the seven levels, each of which was composed of nine subdivisions. Hence such a location would have referred to the zone abutting the region leading to the Under World. The Under World itself, a location connected to Crystal Mountain or Glass Mountain in the stories (*Afanas' ev*, 1973. P. 482–494; *Bly*, 1993. P. 101–121; *Erdész*, 1961; 1963), might correspond to the ‘Seventh-Seven Land’ or *Hetedhét Ország* encountered in the Hungarian tales.

In summary, this reconstruction of the data alleges that the contextual knowledge embedded in the stories allowed the listeners to chart the movements of the protagonist and his/her encounters with his/her ‘animal helpers’, the ‘spirit-owners’ of each level, and associated guardians who protected the entrance to each place. There was, therefore, a mental mapping of the hero’s adventures onto a particular model of the universe, a model that situated the listener in a spatial frame with respect to his/her horizon plane, the Middle Earth, as well as to the Upper and Lower Worlds. Hence, the narratives fulfilled several purposes, both ritual and practical: they reinforced the traditional cosmogony, the role of the bear ancestor, while at the same time they served to transmit knowledge of groups of stars which would have been used for celestial and terrestrial mapping. Finally, we should note that the numeric coding associated with the ritual landscape or cognitive map encountered in the tales, particularly the Slavic and Finno-Ugric ones, suggests that the cultures in question were manipulating conceptual frames drawn from a highly practical pre-existing septarian polar coordinate system that has been documented throughout much of Europe where it has been utilized for a variety of metrological purposes, including terrestrial and celestial reckoning (*Frank*, 1999).

In conclusion, if our analysis of the data is correct, the cycle of tales found across Europe hearkens back to an earlier ecocentric cosmogony, the belief in bear ancestors, and the projection of this belief system onto the stars above. Hence, these materials will provide us with a method of reconstructing the cognitive processes that were involved in mapping this cosmogony onto the heavens and the integration of this celestial lore into social practice, including rituals revolving around the Sky Bear. The abundance of these ritual practices related to bear ceremonialism that have been documented in other parts of Europe (*Balzer*, 1999. P. 66–68, 189–202; *Chichlo*, 1980; *Hallowell*, 1926; *Новикова*, 1995; *Peillen*, 1986; *Praneuf*, 1987; *Truffaut*, 1988) suggests that the following statement may need to be slightly revised: “[...] many Russian scholars claim that Russian folktales, particularly magic tales (*volšbnye skazki*), or fairy tales, as they are often called, have no connection with rites, [although] they do acknowledge that it was the Russian minstrels (*skomoroxi*) who cultivated the tales and handed them down to their successors” (*Yovino-Young*, 1993. P. 5). Interestingly, one scholar, Russell Zguta, claims that these minstrels “were originally priests of the pagan religion of the Eastern Slavs”, who, in spite of intense persecution, through their arts kept alive the ancient domain of this earlier culture was far more widespread than previously suspected. Consequently it may provide us with valuable information concerning this much earlier stage of European shamanic belief as well as with mechanisms for determining the types of proto-astronomical knowledge that these people possessed (*Zguta*, 1978. P. xiii; cf. 99–101). It now appears that the geographical domain of this earlier culture was far more widespread than previously suspected. Consequently it may provide us with valuable information concerning this much earlier stage of European shamanic belief as well as with mechanisms for determining the types of proto-astronomical knowledge that these people possessed.



Early notions of Ursa Major in Eurasia

Alla Lushnikova

Institute for Linguistics of Russian Academy of Sciences, Moscow

Symbolic veneration of the Ursa Major and Ursa Minor constellations in the bear image reflects not the original but secondary stage of primordial cosmivision owing to the Indo-Iranian, Slavic, Uralo-Altaic folk tradition and lexical denotations.

Graphic and semantic embodiment of Ursa Major should better be examined in relation to the Bootes constellation and the Pleiades because besides Ursa Major the septenary code is peculiar of the Pleiades and the ursine designation is characteristic of the Arktur star (Greek “bear”, α Bootes) and there are common mythological stories for Ursa Major and Bootes, for Ursa Major and Pleiades.

The archaic model of the Universe and ancient calendar system are often characterized by animal encoding since biological rhythms of animals were laid in the ancient notions of the Nature and seasonal alternation.

The Elk and Bear are considered the main calendar signs for peoples of Siberia and even of far larger area. In the ancient Komi calendar the Elk and Bear periods include the autumnal and vernal equinoxes respectively thus marking the autumn-winter and spring-summer seasons (Конаков, 1990а, 1990б). In mythological thinking the Elk and Deer having solar symbolism are synonymous and interchangeable, in many languages (for example, Indo-European and Uralian) the words denoting them are etymologically cognate or/and lexically identical (Лушникова, 2001). Archaic division of the year into two seasons (winter – summer) is embodied in calendar mythology in the motifs of disappearing and appearing, dying and resurrecting of personages symbolizing the Sun, light, warmth, fertility (Токарев, 1994. С. 548). In Eurasia the Bear was a sign of spring quickening of Nature, which coincided with its appearing after the winter sleep. In folk beliefs the stories about the bear disappearance were related to the day of the autumnal equinox, reflecting its retirement for the winter sleep. This period was also connected with hunt for elks and deer and their traditional sacrifice. On the territory of the Russian North there is known a legend that says that in ancient times at about the autumnal equinox two deer (elks) or a doe with her calf came voluntarily from the forest to be sacrificed (Конаков, 1990а, 1990б; Шаповалова, 1973; Рыбаков, 1979). In folk calendar the autumnal period is defined by the months related to the Elk (Deer) in their names:

Komi *ерым* “October” (from *йора* “elk”) (Конаков, 1990б. С. 16); Rus. *зарев* “August”, *ревун* “September” (from *(за)реветь*; I.E. **reu-*), Slav. *рюень* “September” (period of the deer or elks’ roar and heat); Osset. *рухæн/рухæни* “September, month of the deer’s roar” (from *рухун/рухун* “to roar”; I.E. **reu-k-*), one of the Ossetic pre-Christian months names that have survived up to these days (Abayev, 1970. С. 4).

In the Uralian and Slavic languages there are recorded the Elk designations for Ursa Major which are considered to have preceded the ursine designations (Erdődi, 1970; Рыбаков, 1974). In the Uralian languages the words standing for “elk, deer” serve to define concurrently an animal and the Ursa Major constellation: Ostyak *ноҳ*, Vogul *Ян-зуй*, *sâp-sâw*, *sorup*, Mari *шордо шудьйр*; Selkup *Пæққы*, Ket. *Каж* “elk, Ursa Major” (the elk designation has not survived in the Mordvin, Udmurt, Komi languages). In Hungarian there is indirect evidence in the shape of a stellar group near the Polar star called *Szarvas nyom* “deer’s trace” that points to possible existence of the elk designation in the past. In the Baltic-Finnish languages Ursa Major is denoted by the word *Otava* with unclear etymology. However for Fin. *Otava* the meaning “elk” is reconstructed on the basis of the recorded phrases: *Otavan sarvet* literally “horns of Otava”, “stars of Ursa Major”, *Otavan seuraajat* lit. “pursuers of Otava”, “stars of Bootes” (Erdődi, 1970. P. 28–45; Алексеенко, 1976. С. 84; Прокофьева, 1976. С. 107). Slavic people also had called Ursa Major (and Minor) the Elk before the constellation gained its ursine designation, for example, Polish *gwiazda Łosiowa* “the elk star”, the Polar star, Rus. *Сохатый* “elk, Ursa Major” (Erdődi, 1970. P. 43; Рыбаков, 1974). In Old Iranian there is known a stellar epithet *hapta-sr̥vō* “having 7 horns” (Bartholomae, 1961. S. 1647), possibly referring to Ursa Major (Scherer, 1953. S. 138).

Among the Siberian and Altaic peoples there is widely spread a legend about a cosmic hunt for the Elk as a symbol of Ursa Major that in autumn at about the autumnal equinox steals the Sun. The cosmic Bear-hunter pursues the heavenly Elk, kills it and returns the Sun. Symbolic murder of the Elk and its subsequent miraculous reanimation as a sign of the Nature awakening happen at about the vernal equinox. The Evenk people identified the cosmic Bear-hunter *Mangi* with the *Arktur* star (α Bootes) (Ануцимов, 1959; Конаков, 1990а, 1990б). Identification of the cosmic hunter with the star *Arktur* might have been more widespread. The lunar mansion *svāī-* (month *Caitrā-* of the vernal equinox) of the Indian calendar is identified with *Arktur*. The meaning of Old Ind. *svāī-* is interpreted by R. Allen as “a good goer or a sword” (Allen, 1899. P. 92) testifying that the designation is based on the idea of a weapon or/and pursuit. According to a Vogul legend the heavenly elk is pursued by *Mir-susne-xum*, whom I. Gemuev unites with the Bear viewed as a keeper of oath on the Earth due to their similarity in essence based on the idea of an agreement (Гемуев, 1992). *Mir-susne-xum* is known as a personage borrowed from *Mitra*, the Iranian deity observing and guarding the world of people (Iran. *mitra-* ‘agreement’) (Тоноров, 1981). In the reconstructed non-reformed Old Iranian calendar the month *miθra* covers the vernal equinox (Лушникова, 2001).

The images of the Bear and Elk appear to be ambiguous and discrepant. Taken separately they could symbolize all three levels of the Universe in the ancient world outlook. For example, the Elk (Deer) was on the one hand the embodiment of the upper world possessing the solar symbolism and personifying the Great Mother Goddess and on the other – the nether world in the shape of the horned elk-mammoth. The Bear on the one

hand was related to the upper world being a son of the Supreme deity and on the other was referred to the nether world. For ex., according to the Komi mythology the images of the Bear and Mammoth (Komi (dial.) *мухор* lit. “earth deer”) were interchangeable; there was found a bear’s portrayal with a curved horn similar to a mammoth’s tusk (Мифология Коми. С. 214, 232, 269–271). If the Elk (Deer) and Bear are in a united system of the Universe, they are diametrically opposite embodying the upper divine world and the underworld respectively. For ex., a bear is often found in the lower part of compositions of the Permian beast style (similar to Scythian portrayals) with the Elk (Deer) – in the upper part [cp. similar correlation between the Elk and Bear in the ancient Komi calendar according to N. Konakov (Коников, 1990a)]. It is known that the Skythian art is characterized by display of scenes of the tormenting of a hoofed animal by a predator where the death of the prey was treated as a sacrifice in the sake of the salvation and revival of the world (Раевский, 1985).

In ancient times there existed a clear-cut regulation of relations between people and spirits of the forest and water. These relations were expressed in the rites of human sacrifice, which were estimated as a special exchange of presents and were shaped in a symbolic wedding where a woman dressed as a bride was the invaluable sacrificial gift. [Cp. Old Ind. *dakṣiṇā*- f. “gift” donated to the priest performing the sacrifice and often having female personification; *dākṣāyanā*- “sacrifice” viewed as a periodical quickening ritual of the Universe recreation (Heesterman, 1959).] Those rites were peculiar not only to the Finno-Ugrian and Slavic but also to other peoples (Ancient China, Egypt). Real wedding in the earthly, middle world is compared with death, symbolically related to a crossing of the stream and perceived as the bride’s transfer to the other world, to a qualitatively new state. For ex., in Komi wedding lamentations the bridegroom is called a wicked black bear that wants to eat the bride up (Коников, 1996. С. 85–87; Мифология Коми, С. 214). On the grounds of these there becomes clear the wide spread of mythological plot of a bear’s marriage to a woman, who gives birth to a warrior. This marriage might also be understood as a figurative unity between divinity and mortality, which gives birth to the mankind, deprived of immortality and supernatural abilities. For ex., *Кудым-ош*, a hero of Komi-Permian folklore (lit. “a bear from the mouth of the *Ку* river, *ош* “bear”) was born from a bear and *Пөвсин* (lit. “one-eyed”), a sorceress. A woman, who marries to a bear, is often represented in the image of a she-elk (she-deer, cow). For ex., *Кудым-ош* marries a Vogul princess *Костю*, who wore a mask made of cow skin to hide her face (Мифология Коми. С. 200, 212).

Having analysed the Karel-Finnish runes on “Kalevala” V. Yevseev remarks that in a number of runes the word for “Bear” is replaced by the word for “Elk”. It is known that symbolical substitution of one animal’s designation for another goes back to a prohibition existed in ancient times to use the main name of a sacred animal in order not to make evil spirits understand it (Евсеев, 1960. С. 261–262). Such correlations of the Elk and Bear designations might enable to interpret partly the transformation of the Ursa Major designation from the Elk into the ursine one, if we also take into account the participation of both animals in the common rites and calendar-mythological stories including those related to the Bootes and Ursa Major constellations located closely to each other.

It is quite possible that septenary code lying in the basis of the Ursa Major designation was not original but secondary one reflected in the later denotations of the Great Bear such as Old Iran. *haptō-iringa*- adj. “mit sieben Merkmalen”; Old Ind. *sapta-ṛṣāya*-

“7 sages”; Uralian languages: Fin. *seitsentähti*, Komi *Сизима кодзув*, Udm. *сизьим кизьыли*, Mord. *сисемь тяить / сисемь теить*, Mari *шым шудьыр* lit. “7 stars”, Nenets. *Су’ив со’ом’* (*Су’ив* “7”, *со’ом’* – unclear); similar designations in the Turkish-Mongol languages (*Bartholomae*, 1961. S. 1767; *Scherer*, 1953. S. 133, 138; *Erdödi*, 1970; *Терещенко*, 1965. С. 564, 569).

The following examples from mythology and lexical denotations can stand in favor of secondary quality of the Ursa Major septenary symbolism. A Vogul legend about a cosmic hunt says that in ancient times the Elk had six legs, nobody was able to catch it up and kill it, it was sacred. *Мосьхум*. made up his mind to make the Elk accessible for people, takes a sharp sword and sets off to chase the Elk. He skies from the South Urals and reaches the Elk at the north part of the Ural Mountains. He cuts off the Elk’s hind legs that fall down close to it. These are the four stars in two vertical rows, which are shining dimly to the right and a bit lower from the Great Bear. According to the legend the Elk turns into the Ursa Major constellation, called *Янгуй* “elk” (*Ромбандеева*, 1991. С. 22–23). Ursa Major was referred to more than seven stars by the Kets, who perceived this constellation as reflecting a hunt for the elk that ascended to the heaven. They explain the stars as follows: 4 stars of the Big Dipper stand for the Elk’s legs, 3 stars ahead are the Elk’s nose and ears, the stars of the Dipper handle are a Selkup, a Ket, an Evenk – the participants of the hunt, the Alkor star is a Ket’s pot; 6 more stars singled out by the Kets stand for arrows of a Ket and Selkup (3 of them are beyond the limits of Ursa Major) (*Алексеев*, 1976. С. 85). In the Nenets language there is a stellar designation containing the word “Elk”. Although it does not directly point to Ursa Major but the possibility of its reference to the Great Bear is not excluded: *мар’ тэнгам’ нидна’ нумгы’* “a constellation of tiny stars (usually 7–8 stars are visible, but there are totally 12 stars)”, where *мар’* “wild male-deer” (*Терещенко*, 1965. С. 239, 319; *Erdödi*, 1970. P. 41). According to A. Okladnikov the Siberian people are still keeping archaic ideas of an eight-leg Elk (*Окладников*, 1964. С. 58). In Old Indian there is known a mythical eight-leg deer *śarabha*.

It is worth mentioning that the septenary code is found in the Pleiades designation. From the Greek mythology there is a well-known legend about 7 Pleiades, the daughters of Atlas. The Pleiades were portrayed in the shape of a sieve with the septenary code: for ex., Mari *шоктэ-шудьыр, шым шудьыр* “A group of stars in the shape of a sieve. Pleiades. A group of 7 stars in the Taurus constellation; Hung. *hetevény* (*hét* “7”, – *vény* – suffix). Ancient notions of a hole in the sky and stories about flood are related to the Pleiades. For ex., in Kalevala (XIV, runes 305–310) it tells about holes in the heavenly sphere through which icy-cold rain is pouring down on Earth (*Erdödi*, 1970. P. 99–103).

The ancient mythology brings the Pleiades and Ursa Major closer to each other. According to one legend the Alkor star in the Great Bear is one of the stellar sisters, who was kidnapped from the Pleiades. The wolfish name of the Alkor star in Estonian (*Пустыльник* in the present volume) must point to alien position of this star in Ursa Major. J. Frezer delivers a version of the Biblical myth about flood, which has a stellar connection with the Pleiades and Ursa Major. It says that to let the upper waters stream down the Lord made an aperture in the sky removing two stars of the Pleiades, and then to stop the water streams the Lord closed the aperture with two stars from Ursa Major (*Фрэзер*, 1990. С. 88).

- Алексеевко Е.А.*, 1976. Представления кетов о мире // *Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера*. Ленинград: Наука. С. 67–105.
- Анисимов А.Ф.*, 1959. Космологические представления народов Севера. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР. 106 с.
- Гемуев И.Н.*, 1992. Митра и медведь – ошибка идеологий или взаимопроникновение традиций? // *Уральская мифология: Тезисы докладов Международного симпозиума, 5–10 августа 1992 г. РАН. Уральское отделение. Коми научный центр. Сыктывкар*. С. 23–32.
- Евсеев В.Я.*, 1960. Исторические основы карело-финского эпоса. Т. 2. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР. 384 с.
- Конаков Н.Д.*, 1990а. Календарная символика уральского язычества (бинарный зооморфный код). Сыктывкар. 44 с. (Серия препринтов “Научные доклады” / АН СССР. Уральское отделение. Коми научный центр; Вып. 243).
- Конаков Н.Д.*, 1990б. Промысловый календарь в мировоззрении древних коми // *Мировоззрение финно-угорских народов*. Новосибирск; Наука, Сибирское отделение. С. 103–121.
- Конаков Н.Д.*, 1996. Традиционное мировоззрение народов коми: Окружающий мир. Пространство и время. Сыктывкар: РАН. Уральское отделение. Коми научный центр. 130 с.
- Лушикова А.В.*, 2001. Белый горностаи // *Исследования по иранской филологии / МГУ им. М.В. Ломоносова. Институт стран Азии и Африки. Кафедра иранской филологии*. Москва. Вып. 3.
- Мифология Коми, 1999. Москва: ДИК; Сыктывкар. 479 с.
- Окладников А.П.*, 1964. Олень Золотые рога: Рассказы об охоте за наскальными рисунками. Москва; Ленинград: Искусство. 239 с.
- Прокофьева Е.Д.*, 1976. Старые представления селькупов о мире // *Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера*. Ленинград. С. 107–128.
- Раевский Д.С.*, 1985. Модель мира скифской культуры: Проблемы мировоззрения ираноязычных народов евразийских степей I тысячелетия до н.э. Москва: Наука. 256 с.
- Ромбандеева Е.И.* 1991. Душа и звезды: Предания, сказания и обряды народа манси. Ленинград.; Ханты-Мансийск. 112 с.
- Рыбаков Б.А.*, 1974. Языческое мировоззрение русского средневековья // *Вопросы истории*. № 1. Москва. С. 3–30.
- Рыбаков Б.А.*, 1979. Космогоническая символика “чудских” шаманских бляшек и русских вышивок // *Финно-угры и славяне*. Ленинград. С. 7–34.
- Тереженко Н.М.*, 1965. Ненецко-русский словарь. Москва: Советская энциклопедия. 942 с.
- Токарев С.А.*, 1994. Умирующий и воскресающий зверь // *Мифы народов мира*. 2-е изд. Москва: Российская энциклопедия. Т. 2. С. 548.
- Топоров В.Н.*, 1981. Об иранском влиянии в мифологии народов Сибири и Центральной Азии // *Кавказ и Средняя Азия в древности и средневековье: (История и культура)*. Москва: Наука. С. 146–162.
- Фрэзер Дж.*, 1990. Фольклор в Ветхом завете / Пер. с англ. Д. Волькина. 2-е изд., испр. Москва: Политиздат. 541 с.
- Шановалова Г.Г.*, 1974. Севернорусская легенда об олене // *Фольклор и этнография русского Севера*. Ленинград: Наука. Ленинградское отделение. С. 209–223.
- Абаев В.И.*, 1970. The names of the months in Ossetic // *W.B. Henning Memorial Volume*. London. P. 1–7.
- Allen R.H.*, 1899. Star-names and their meanings. New York. XX, 563 p.
- Bartholomae Chr.*, 1961. Altiranische Wörterbuch. Berlin. XXXII S., 1980 Kol.

- Erdődi J.*, 1970. Uráli csillagnevek és mitológiai magyarázatuk. Budapest. 177 p. (A Magyar Nyelvtudományi Társaság; № 124).
- Heesterman J.C.*, 1959. Reflections on the Significance of the dakṣiṇā // Indo-Iranian Journal. Vol. 3. P. 241–258.
- Scherer A.*, 1953. Gestirnamen bei den indogermanischen Völkern. Heidelberg: Winter Universitätsverlag. 276 s.

Ранние представления о Большой Медведице у народов Евразии¹

Алла Лушникова

Институт языкознания РАН, Москва

Символическое почитание созвездий Большой и Малой Медведицы в данном зооморфном образе отражает не исходное, а хронологически производное состояние древних воззрений в силу данных индоиранской, славянской, урало-алтайской фольклорной традиции и лексических обозначений. Представляется, что символику и образную семантику созвездия Большой Медведицы следует рассматривать во взаимосвязи с созвездием Волопаса и Плеядами на том основании, что, кроме Большой Медведицы, семеричность присутствует в названии Плеяд, а “медвежье” обозначение характерно для Арктура (греч. “медведь”; звезда α Волопаса). Существуют также единые мифологические сюжеты для Большой Медведицы и Волопаса, для Большой Медведицы и Плеяд.

Воззрения древних людей на природу учитывали биологические ритмы животных, поэтому архаичная модель мироздания и календарная система нередко воплощались в зооморфном коде. Лось и медведь были некогда основными календарными символами не только у народов Сибири, но гораздо более широкого ареала. В промысловом календаре древних коми периоды Лося и Медведя включают соответственно точки осеннего и весеннего равноденствия (*Конаков*, 1990а, 1990б). Архаичное деление года на два сезона (зима и лето) в календарной мифологии отражается в мотивах умирания и воскрешения персонажей, олицетворяющих солнце, свет, тепло, плодородие. У народов Евразии Медведь являлся календарным признаком весеннего пробуждения природы, что совпадало с его выходом из берлоги после зимы. Сюжет “исчезновения” Медведя календарно соотносился с днем осеннего равноденствия и отражал “уход” медведя на зимнюю спячку. Это время было связано также с охотой на лосей и оленей и древними обычаями их жертвоприношения. В народном календаре осенний период представлен месяцами, по названию связанными с лосем (оленем): коми *ерым* “октябрь” (от *йӧра* “лось”) (*Конаков*, 1990б. С. 16); русск. *зарев* “август”, *ревун* “сентябрь” (от *(за)реветь*; и.е. **reu-*); слав. *рюень* “сентябрь” (пери-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 99-04-00350а.

од рева, течки оленей/лосей); осет. *ryxæny/ryxæni* “сентябрь, месяц рева оленей” (от *ryxyn/ryxyn* “реветь”; и.е. **reu-h*) (*Abayev*, 1970. Р. 4).

У народов Северной Евразии зафиксированы “лосиные” обозначения Большой Медведицы, которые, как считают, предшествовали “медвежьим”. Например: хант. *ноҳ*, манс. *Янгуи, sårpsåw, sorup*, мар. *шордо шўдыр*, селькуп. *Пәккы*, кет. *Каж* “лось, сохатый”, созвездие Большая Медведица”; венг. *Szarvasnyom* “след оленя”, “группа звезд около Полярной звезды”; фин. *Otava* “Большая Медведица” с реконструкцией значения “лось” на основании выражений: *Otavan sarvet* буквально “рога Отавы; звезды Большой Медведицы”. *Otavan seuraajat* буквально “преследователи Отавы; звезды Волопаса”; польск. *gwiazda Łosiowa* “Лосиная звезда, Полярная звезда”; русск. *Сохатый* “Большая Медведица”; возможно, др. иран. *hapta-srīvō* “имеющий семь рогов”.

У сибирско-алтайских народов широко распространена легенда о Космической охоте на Лося как символа Большой Медведицы, который осенью, около дня осеннего равноденствия, похищает Солнце. Космический охотник – Медведь убивает Лося и возвращает Солнце. Факт символического убийства Лося и его чудесное оживление, как знак пробуждения природы, происходит около дня весеннего равноденствия. У эвенков космический охотник – медведь *Манги* олицетворяет звезду Арктур (*Анисимов*, 1959). отождествление с Арктуром, по-видимому, имело более широкое распространение. Так, в календаре древних коми период, включающий весеннее равноденствие, обозначается образом медведя. В древнеиндийской календарной системе лунная стоянка *svāī*, тождественная звезде Арктур, маркирует точку весеннего равноденствия. Древнеиндийское *svāī* трактуется как “good goer, хороший ходок” или “sword, меч”, что свидетельствует о заложенной в названии идее оружия (*Allen*, 1899. Р. 92) и/или погони, преследования.

Противоречивость образов лося и медведя выражается в следующем. Сами по себе они представляют все три уровня мироздания. В единой системе лось и медведь противопоставлены, воплощая соответственно верхний и нижний мир. Например: у коми смерть представлялась в образе черного медведя; медведь изображен в нижней части композиций пермского звериного стиля; образы медведя и мамонта (коми (диал.) *мухор* буквально “земляной олень”, нижний мир) могли взаимозаменяться (Мифология Коми. С. 214, 232, 269–271).

В древности у народов Северной Евразии существовала четкая регламентация отношений между людьми и духами леса и воды. Эти отношения выражались в ритуалах человеческих жертвоприношений, которые расценивались как своеобразный обмен подарками и оформлялись как символическая свадьба, где бесценным жертвенным даром выступала женщина, одетая невестой (ср.: др. инд. *dakṣiṇā* f. – жертвенный дар, имеющий женскую персонификацию). Реальная свадьба в земном мире сравнивается со смертью, представляется как переход невесты в иной мир, иное качество. Например: у коми в свадебных причитаниях невеста называет жениха черным медведем, который хочет ее пожрать (*Конаков*, 1996. С. 85–87). Таким образом, становится понятным широкое распространение мифологического сюжета о связи женщины с медведем, от которой рождается богатырь, и которую, возможно, также следует понимать как образное соединение божественного со смертным.

В карело-финских рунах на сюжеты “Калевалы” отмечается замена названия медведя словом “лось”, что связано с запретом использовать имя священного животного (Евсеев, 1960. С. 261–262). Вероятно, подобные синонимические сопоставления, учитывающая участие обоих животных в единых мифологических сюжетах, могут, отчасти, объяснить трансформацию наименования Большой Медведицы из “лосиноного” в “медвежье”.

Семеричность, заложенная в названии Большой Медведицы, возможно, не была исходной базой, а являлась вторичным кодом, воплотившимся в позднейших наименованиях. Об этом могут свидетельствовать примеры из мифологии и данные лексических наименований. В мансийской легенде о космической охоте Лось, превратившийся в Большую Медведицу, имел шесть ног (Ромбандеева, 1991. С. 22–23). Большая Медведица связывалась с бóльшим, чем семь количеством звезд у кетов (Алексеев, 1976. С. 85), у ненцев: *мар’ тэңгам’ пидна* “нумгы” “созвездие мелких звезд (обычно видны 7–8, а всего их 12)”, *мар* “самец дикого оленя” (Терещенко, 1965. С. 239, 319). У народов Сибири сохраняется архаичное представление о восьминогом лосе. Известен древнеиндийский мифический восьминогий олень *śarabha*.

Семеричная символика обнаруживается в названии Плеяд. Из греческой мифологии известна легенда о семи плеядах – дочерях Атласа. Плеяды представлялись в виде решета с семеричным кодом, например, венг. *hetevény* “Плеяды” (*hét* “семь”). Мифология сближает Плеяды и Большую Медведицу. Звезда Алькор – это одна из звезд-сестер, похищенная у Плеяд. О ее чужеродности говорит, например, ее обозначение Волком в эстонском (см. *Пустыльник*, в настоящем сборнике). Дж. Фрэзер приводит библейский миф о потопе, астрально связанный с Плеядами и Большой Медведицей (Фрэзер, 1990. С. 88).



Records of astronomical heritage of Estonian people and its reflection in art and folklore¹

Izold Pustynnik

Tartu observatory, Tartu

We review available historical records of popular astronomical heritage preserved in Estonia and discuss its impact on art and folklore. Various data on the popular astronomy heritage have been collected since an early XVIIth century due to painstaking efforts made by the compilers of the Estonian language dictionaries and folklore.

Observations of celestial bodies served our ancestors the practical purpose of measuring the time by the motion of the sun, the stars and enabling seamen to take their bearings at sea. Estonian names of luminaries have been published for the first time in 1637 in H. Stahl's dictionary: *Õhtotäht* (Evening star), *Koitotäht* (Morning star) are the oldest known names of Venus, later also the star seen twinkling bright in the morning sky was called *Kuketäht* – the Cock star. The brightest luminary observed in the vicinity of the Moon was called "*kuusulane*" – the Moon's servant. The underlying idea was that the Moon represented the master and the star – his servant. The planets were *valulised tähed* (painfully bright stars). Venus, Mars and Jupiter were called *rändajad tähed* or *hulgused* – vagabonds. People said of Jupiter, it is "lazier" than the other travelling stars. The old Estonian names of constellations are of legendary origin or stem mostly from agriculture (*Prüller*, 1968. P. 67–70). More than twenty constellations visible in the northern sky have been given names by Estonians hundreds of years ago and at least in one case the name can be traced to several thousands of years. So let us make a brief "tour" of celestial vault and look at it with the eyes of the old Estonians.

Suur Vanker – The Great Wain (Ursa Major) was the most important celestial chronometer for the old Estonians because the position of its thill and the wheels relative to the Polar star *Põhjanaan* or the Northern nail, which was considered to be immovable,

¹ The author is indebted to A. Lebeuf for fruitful discussions and for his generous present of many valuable publications including the Proceedings of SEAC Conferences in Warsaw (1992), Rozhen (1996) and Gdansk (1999). We express our gratitude to Dr. R. Frank, Dr. A. Sapor and Dr. M. Jõeveer who carefully read the manuscript and made many valuable remarks and comments. We gratefully acknowledge financial support of this investigation by ETF Grant 2629.

enabled one to measure the time. It consists of the following parts: α , β , γ and δ are the wheels of the Wain or Wagon, ahead of them are the thill or shaft ϵ , the Bull as the draught-animal ζ , alongside whom there is a Wolf (g , Alcor). The Wolf is harnessed to the Wain and draws it as a punishment for assailing the Bull working as a draught animal. The last star in the constellation η is Man who guides the Wain, the Bull and the Wolf. There is also a proverb which includes the words *hunt härja kõrval* – the wolf alongside the bull. Both the proverb and the notation of the constellation were first registered in the dictionary of S.H. Westring (1720–1730) (*Prüller*, 1968. P. 68). The “age” of this or that name of constellation can be estimated judging by its linguistic appearance. Thus, “Suur Vanker” (The Great Wain – Ursa Major) was named also *Odavatahed* (Spearstars) or *Suur Odamus* (from *Odav* – spearlike).

In the constellation Taurus are found the star clusters Pleiades – *Uus Sõel* – the New Sieve- and Hyades – *Vana Sõel* (Old Sieve) which were known to old people throughout the country. The names reflect the brightness of these stars: the New Sieve is much brighter than the Old Sieve. The popular saying *Seitse tähte taeva sõelas* – There are Seven Stars in the Heavenly Sieve-is universally known. In ancient times people determined the approach of the spring by the Sieve. In the above-quoted dictionary of Westring from the first quarter of the XVIIIth century one finds the saying *kui sõöl lääh hakku, siis lääh härg vakko*, which means “When the Sieve moves into the light of dawn, the bull moves into the furrow”. Thus people determined the time in spring when one had to start ploughing. Similar designation and associated with it legends are found in other countries of Baltic region. Thus, the word “sieve” is in Lithuanian *sietas* (in various phonetic variants) is considered by J. Vaiškunas (1999. P. 228) (who dedicated to the etymology of this constellation a special article “The Pleiades in Lithuanian Astronomy”) as the oldest name of this star cluster. He presents a lot of evidence that setting of the Sieves stars heralded the arrival of spring and the beginning of summer rainy days with heliacal rising of the Pleiades and refers to the reflection of Pleiades in Lithuanian folk songs. Similarly S. Iwaniszewski (1999. P. 212–213) emphasizes the importance of both the Pleiades and Orion for the determination of seasons and the registration of the evening setting and the heliacal rising of both groups of the stars in agricultural calendars (see also a detailed discussion in article of A. Lebeuf (1996. P. 155–156) concerning the role of Pleiades conceived already by ancient Greeks and Hebrews).

Orion constellation was equally important to old people in Estonia, just as the Great Wain and the Sieve. It was called *Koot* (Flail) and *Reha* (Rake) – the old working tools of a peasant. Stars γ , α , κ form one part of a flail, stars ζ , ϵ , δ the other one, stars η , β is the shaft of the rake. In somewhat inferior position in respect to a Flail and Rake, closer to the horizon one can see the brightest star Sirius which was known to old Estonians under the name *Orjapäht* (Slave’s star). It rises over the horizon during the harvest time well over the midnight, in autumn in the midnight and in winter in the evening. People ruefully note that the winter is more merciful to the slaves than their master: in winter time there is not that much work to be done by slaves as “their” star appears earlier. In fact, as astronomers know since Bessel’s measurements in the middle of the last century, Sirius is rather imperfect timekeeper since Sirius, or the Dog Star (the brightest star in constellation of Canis Major) has an invisible companion nicknamed the Pup perturbing the motion of Sirius on celestial sphere. The Pup is the first observationally discovered white dwarf!

Opposite to Orion constellation is situated Lyra with its brightest star Vega (α Lyra). In the island of Saaremaa local people called it once *Vanad Reinad* which in the dialect of the islanders meant a two-wheel vehicle thereby making it already a third celestial wain. In it γ and β stand for two wheels, a thill is a star δ , whereas the beast of draught, the Goat is star ζ and the Coachman is Vega. The story of Lyra and Vega in Estonian folklore goes as follows: "Rich people harness horses and bulls to carry big loads. A workman has nothing in his possession except of two goats. So he skillfully made a two-wheel wain, harnessed goats and guides them. The Lord noticed his diligence and sent him skywards for his virtues. This heavenly Coachman holds a very special position in the sky for Estonians: it was exactly Vega for which great Wilhelm Struve made his pioneering distance measurement, so that nearly 170 years ago he became the first earthy creature to get to know how long ago and far away was the place for the coachman in the celestial vault. Close to Lyra in the Milky Way one finds the constellation of Cygnus. Old Estonians called it *Paastutähed* – Fasting stars or more frequently *Suur Rist* – Big Cross, Deneb (α Cyg) was often called *Küünlakuu* – Candlemonth star and Albireo (β Cyg) – Fasting Mary star, all names stemming from Catholic religion.

The constellation of Cassiopeia, which is located between the Pegasus and the Polar star was called by the inhabitants of island Saaremaa *Taeva Look* (Celestial Bow) and also *Vastlatähed* (the name comes from the Catholic festivity of the Shrove Tuesday). By the same token the brightest star in the constellation of Perseus sounded like *Küünlapäevatähed* (Candle Day Stars). It comes from the Candle Day (2nd of February) when these stars are close to zenith during the evening.

Quite close to the Great Wain one finds the constellation of Corona Borealis which was also observed by old Estonians who gave it the name *Kuhjalava* – the Haystack. More exactly, *kuhjalava* means a set of wooden pegs with the rope attached to them to hold together the haystack in a gusty weather. As is well known to all star gazers, some pegs (i.e. the stars) are missing and old people have coined their own explanation for that: "the vicious shepherds from Tartu have burned them down".

The Milky Way Galaxy has been called by the ancient Estonians *Linnutee* – The Birds' Way: they believed the Milky Way was a linen sheet stretched by the Lord to show the way to the birds during their regular seasonal migrations. In most probability, as the work of several generations of investigators proves the symbol of migrating birds may be seen as the reflection of a belief that "the Milky Way is the way for the souls of the dead which they travel through in the shape of birds" (see a quotation from the work of *Piatkowska* 1898, in A. Lebeuf's article "The Milky Way, a Path of the Souls" (1996. P. 150). This view is brought back explicitly by Harva cited by Lebeuf: "In Turco-Tatar languages the Milky Way is called by the way of birds, the same again among Finns, Estonians, Ostjaks, Voguls, for whom it is the way of birds" (*Lebeuf*, 1996. P. 150).

A Russian proverb teaches us "skazka lozhj, da v nej namek" – "the fairy tale is a lie but it gives one a hunch". In view of the complexity of the navigational system used by migrating birds and the growing evidence supporting the idea that guided by stellar constellations at least some of the species of birds track their migratory routes in the sky, this topic and its possible astronomical implications deserve further studies.

Thus, the starry sky and its constellations are often reflected in folklore and folk-songs. In the national epic *Kalevipoeg* (Kalev's son) one finds verses based on Estonian

folklore where the Sun, the Moon and the stars appear as the wooers of virgin Salme. Below follows a small fragment from the first story in parallel in Estonian and English.

Siis tuli kolmas kosilane	Then the third wooer,
tuli tahti-poisikene,	eldest son of the Northstar
Pohjanaela vanem poega,	the Staryouth, came
Viiekummenel hobusel,	with fifty horses
Kuuekummenel kutsarilla;	and sixty coachmen.
Tahtis Salmet kaasaks saada.	He wanted Salme for his bride.

In the fourth chapter of Kalevipoeg we find the following lines depicting how the Old Wain, alias the Swedish Bear and the Polar Star directed the course of the national hero Kalevipoeg across the wet path, the sea, on his way to Finland.

Sõudis kiirelt Soome poole	The hero made quickly for Finland
Tüüriteles Turja poole,	steered toward Lapland,
Purjeteles põhja poole;	navigated to the Northland.
Vana Vanker, Rootsi Karu,	The Big Dipper, the Swedish Bear,
Põhjanaela, tähtpoega,	the lodestar, son of heaven,
Juhatasid siravsilmil	showed the way with sparkling eyes,
Taeva alt teede-rada	revealed the path from above
Minejalle merelainetel	to the traveler on the seawaves;
Nätasivad niisket teeda	they lit the wet way,
Märge rada Soomemaale,	the moist road to Finland,
Kõrge kaljuranna poole.	to the high stone shore.
Juba sõela seisis servi,	The Pleiades had stood on edge
Vardad veerdes valge vastu,	and Orion had turned toward day;
Kesköö võis ehk käsil olla	it might have been midnight
Ehk küll kuskil kuulutaja	even though there was no watchman,
Tunni sammu tunnistaja	no witness to the hour's stride,
Mereteel ei märki anna,	signalling on this searoad,
Miska mees võiks aega mõõta	measuring a man's time.

Several investigators have pieced together linguistic and ethnographic knowledge to study the astronomical aspects of the Kalevalian epics. As emphasize N. Gogin and N. Kirsanov (1999. P. 239), “both in Finnish and in Lappish languages *Kaleva* appears in the names of heavenly objects, e.g., the Orion belt is the Kaleva’s sword”. The basic elements of Kalevalian cosmogony and cosmology have been discussed in length by many investigators including Nikitin (*Никитин*, 1995. С. 41–50), Gogin, Kirsanov (*Гогин, Кирсанов*, 1996. С. 239–250).

The existence and professional activities for more than 185 years of Tartu observatory founded by great Wilhelm Struve sparked a keen interest of several generations of investigators in tracing historical roots of popular astronomy in Estonia. Nowadays the visitors to the new Tartu observatory in Tõravere have a rare opportunity to “see with the eyes of ancient Estonians” the starry sky. In the foyer leading to the Assembly hall of the main building a large mural mosaic is on permanent display. Designed by a sculptress L. Israel and assembled from colour shingles this mosaic visually resurrects the legends of popular Estonian astronomy. The choice of the material for the mural mosaic by

no means is incidental. It seems to be appropriate to recall once more that the picture of the stone sky can be found in *Kalevala* (for more details see *Kolczynski*, 1992. P. 127–130).

- Гогин Н.Д., Кирсанов Н.О.*, 1996. Об одной модели Мира у прибалтийских финнов // Археoaстрономия: проблемы становления: Тезисы докладов конференции, Москва, 1996. Москва: Институт археологии. С. 33.
- Никитин В.*, 1995. Мифы, застывшие в археологических древностях: (К вопросу о космогонических представлениях охотников лесной полосы Евразии) // Финно-угроведение / Ред. К.Н. Сануков. Йошкар-Ола: Научный центр финно-угроведения. № 2. С. 41–50.
- Gogin N.D., Kirsanov N.O.*, 1999. Astronomy in Kalevalian epic poetry // Actes de la V^{ème} Conference Annuelle de la SEAC, Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie–Musée Maritime Central. P. 239–250.
- Iwaniszewski S.*, 1999. Calendar, astronomy and the cult of St. Adalbert in Polish folk-culture // Actes de la V^{ème} Conference Annuelle de la SEAC, Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie–Musée Maritime Central. P. 211–235.
- Kolczynski J.*, 1992. Persistence of the concept of Stone Sky in Polish folk-culture // Readings in archeoastronomy / Ed. S. Iwaniszewski. Warsaw. P. 127–130.
- Lebeuf A.*, 1996. The Milky Way, a part of the souls // Astronomical traditions in past cultures / Eds. V. Koleva, D. Kolev. Sofia; Smolyan: Institute of Astronomy, Bulgarian Academy of Sciences, National Astronomical Observatory Rozhen. P. 148–161.
- Priüller P.*, 1968. Eesti Rahvaastronoomia // Teaduse Ajaloo Lehekülgi Eestist I. Tallinn: Valgus. P. 9–70.
- Vaiškunas J.*, 1999. The Pleiades in Lithuanian ethnoastronomy // Actes de la V^{ème} Conference Annuelle de la SEAC, Gdansk, 1997 / Eds. M. Ziolkowski, A. Lebeuf. Warszawa; Gdansk: Département d'Anthropologie Historique, Institut d'Archéologie de l'Université de Varsovie–Musée Maritime Central. P. 225–237.

Астрономическое наследие древних эстов и его отражение в фольклоре и искусстве

Изольд Пустыльник

Тартуская обсерватория, Тарту

С незапамятных времен эстонский народ проявлял неподдельный интерес к звездному небу и к астрономии. Наблюдая небесные светила, древние эсты определяли время и ориентировались на суше и на море.

Материалы по народной астрономии собирались, начиная с XVII столетия, благодаря стараниям составителей словарей эстонского языка и собирателей народной поэзии. Эти материалы хранятся в крупнейшем архиве эстонской народной поэзии – Литературном музее имени Ф.Р.Крейцвальда в Тарту.

Древними эстами были даны названия почти всем созвездиям северного неба во многих вариантах и сложены многочисленные сказания и песни о созвез-

диях, о Луне и Солнце. Согласно Прюллеру (*Prüller*, 1968. Р. 67–70), в названиях большинства созвездий отражены либо земледельческая деятельность предков нынешних эстонцев, либо их религиозные празднества. “Возраст” того или иного созвездия можно оценить по его языковому облику. Так, созвездие Большая Медведица, или Большая Телега (*Suur Vanker*), также называлось *Odavatähed* (Звезды копья) или *Suur Odamus* (от *odav* – копьеобразный). В Финляндии Большая Медведица была известна под названием *Otava*. Большая Телега служила древним эстам важным небесным хронометром, позволяя по положению ее оглобли и колес относительно Полярной звезды (*Põhjanel*) определять время. Звезды α , β , γ и δ символизируют положение колес Телеги, или Повозки, впереди них расположена оглобля (ϵ WU Ma), Вол в качестве тягловой силы (звезда ζ) и бок о бок с ним Волк (g , звезда Алькор). Волк также запряжен и принужден тянуть Телегу в наказание за нападение на тяглогово Вола. Последняя звезда в созвездии должна олицетворять хозяина, который управляет Повозкой, Волом и Волком. В эстонском языке бытует изречение, включающее в себя сочетание слов *hunt härja kõrval* “волк бок о бок с волком”, по смыслу близкое к русскому “насильно мил не будешь”.

В созвездии Тельца располагается звездное скопление Плеяды – *Uus Sõel* (Новое Сито) и Гиады – *Vana Sõel* (Старое Сито). Популярное в народе изречение “семь звезд в небесном сите” (*seitse tähte taeva sõelas*) давно вошло в повсеместный обиход. В стародавние времена приближение весны определялось по видимости звезд Сита. В словаре Вестринга, относящемся к первой четверти XVIII столетия, встречается изречение “*kui sõel lääh hakku, siis lääh härg vakko*”, что в переводе на русский означает “как только звездное сито пропадает в лучах зари, пора Вола в борозду”. Сходные названия и связанные с ним легенды находят в других странах Балтийского региона, например, в Литве и Польше (*Vaiskunas*, 1999. Р. 228; *Iwaniszewski*, 1999. Р. 212–213; *Lebeuf*, 1996. Р. 155–156).

Созвездие Ориона играло столь же важную роль у древних эстов, что Большая Повозка и Сито. Оно известно в народе под названием *Koot* (Цеп) и *Reha* (Грабли) – повседневные орудия труда крестьянина. Звезды γ , α , κ образуют одно плечо Цепа, а звезды ζ , ϵ , δ другое, звезды η , β – рукоятку. Несколькими ниже Цепа и Грабель, то есть ближе к горизонту, наблюдается самая яркая звезда всего неба – Сириус, известная древним эстам под названием *Orjatäht* (Звезда рабов). В Эстонии она встает над горизонтом далеко за полночь в пору сбора урожая, поздней осенью – к полуночи, а зимой – поздно вечером. Народ с горечью подметил, что зима милосерднее к холопу, нежели его хозяин: в зимнюю пору у раба дел поменьше, вот и “его звезда” восходит пораньше.

В прямо противоположной от Ориона части неба находится Лира, а в ней самая яркая звезда Вега (α Лир). На Сааремаа островитяне прозвали ее *Vanad Reinad* (Старые Дрожки), что на местном наречии означало двухколесную повозку. В ней звезды γ и β символизируют повозку, оглоблей является звезда δ , тащат повозку две козы (звезда ζ), а возница – сама Вега. В эстонском фольклоре сохранилось такое повествование. Богачи запрягли лошадей и быков, чтобы возить тяжелую поклажу. Бедняк не обременен пожитка-

ми. Вот он и смастерил коляску о двух колесах, запряг в нее двух коз и погоняет. Господь заметил его усердие и в награду за добродетельность отправил на небо. 170 лет назад зывали их Струве первым в мире определил в Тарту расстояние до небесного Возницы – Веги. Неподалеку от Лиры в Млечном пути находится созвездие Лебеда. Древние эсты окрестили его *Paastutähed* (Звезды поста), а еще чаще называли их *Suur Rist* (Большой Крест). Денеб (α Лебеда) часто называли Святочной звездой *Küünlakuu*, а Альбиро (β Лебеда) звездой постящейся девы Марии.

Созвездие Кассиопеи, расположенное между Пегасом и Полярной, обитателями острова Сааремаа называлось *Taeva Look* (Небесная Дуга), а также *Vastlatähed* (Масленичные звезды). Подобным же образом ярчайшие звезды в созвездии Персея получили название *Küünlapäevatähed* (Звезды Свечного дня). В этот день (2 февраля) эти звезды вечером видны близко к зениту.

Поблизости от Большой Телеги находится созвездие Северной Короны, которое также наблюдалось древними эстами и получило название *Kuhjalava* (Стожник). Оно представлялось рядом крепко вбитых в землю деревянных колышков, скрепленных веревкой и опоясывающих стог сена, чтобы тот не рассыпался при порывистом ветре. Как хорошо известно всем наблюдателям, некоторые колышки (звезды) отсутствуют, и в народе дали этому следующее толкование: злые пастухи из Тарту сожгли их.

Млечный путь древние эсты окрестили *Linnutee* (Птичий путь). Им виделась на этом месте на небе белая простыня, натянутая Господом, чтобы указывать перелетным птицам путь в их ежегодных сезонных миграциях в южные края и обратно. По всей вероятности, символ улетающих на юг птиц служил отражением повсеместно распространенного верования, где Млечный путь представлял собой дорогу в загробный мир, которую души умерших преодолевали, будучи обращенными в птиц (*Lebeuf*, 1996. P. 150).

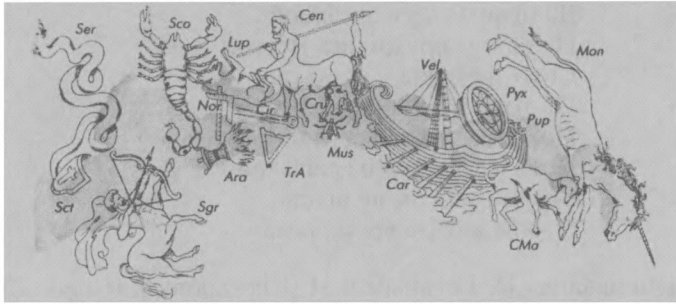
Звездное небо и его созвездия часто находят свое отражение в фольклоре и народных песнях. В народном эпосе *Калевала* встречаются основанные на эстонском фольклорном творчестве стихотворные строки, в которых Солнце, Луна и звезды предстают перед читателем, как сваты девы Сальме. В другом месте (Песнь четвертая) мы находим следующие строки, описывающие, как Старая Телега, то есть Шведская Медведица и Полярная звезда, указывали путь в море герою Калевалы к берегам Финляндии.

С неба звездная Телега,
Что зовут “Медведем Шведским”,
И сынок звезды Полярной
Ясных глаз своих сверканьем
Путь указывали в море,
В водяной пустыне стежку,
Тропку по волнам широким
К берегам скалистым финнов.
Опускались, поднимались
Звезды на небе полночном,
Лишь костер звезды Полярной

Да огни Телеги звездной
На одном кружились месте.
Сито звездное – вставало,
Протянув лучи к рассвету,
Полночь тихо наступала,
Хоть о том небес глашатай
Знака голосом не подал,
Чтобы витязь время ведал.

Как подчеркивалось Н. Гогиным и Н. Кирсановым (*Gogin, Kirsanov, 1999. P. 239*), и в финском, и в лапландском языках *Калева* присутствует в названиях небесных объектов, например, *Орионов пояс* – это меч Калева.

Тартуская астрономическая обсерватория, основанная 185 лет назад Вильгельмом Струве, своим существованием будила острый интерес исследователей нескольких поколений к историческим корням народной астрономии в Эстонии. В наши дни участники экскурсий, знакомящиеся с новой обсерваторией в Тыравере, имеют возможность глазами древних эстов увидеть звездное небо. В фойе, ведущем к актовому залу, развернута большая настенная мозаичная карта, выложенная из гальки. Задуманная и созданная скульптором Лагле Израель, она живо воссоздает предания народной эстонской астрономии.



The Milky Way: Its concept, function and meaning in ancient cultures

Michael A. Rappenglück

Director of vhs-Gilching-college, Germany

From ancient times all over the world people observed the shape and position the Milky Way in the course of the night, of the year and maybe of longer periods. They often used the gleaming stream to orientate themselves in space and time. The alternating positions of the Milky Way related to the horizon, the celestial equator, the Zenith and the celestial poles helped them to organize their biological, psychical, social and religious life. The Milky Way clock integrated man into the cosmos, being a part of archaic reference systems.

Three questions arise: What did the ancient people think about the shape and substance of the Milky Way? What are the main positions of the Milky Way, related to the horizon, the celestial equator, the Zodiac, the Zenith and the celestial poles? Were there any positions in the past, which could have an outstanding meaning to ancient cultures?

In the first part of this paper a cross-cultural overview about the answers to the first two questions, as found in different cultures is presented. In the second section the attention is drawn to an impressive position of the Milky Way, where the northern sky pole was situated at the Palaeolithic epoch (20500-12000 BC).

The study is based on an interdisciplinary approach, using data of ethnology, mythology, archaeology, and of the scientific study of religion. The timeline of the second section is established by the help of astronomical computations made with Skyglobe 3.6. (KlassM Software) and controlled for proper motions of the stars by Starry Night Pro. 3.11c-EW (Sienna Software).

The shape and substance of the Milky Way – some ancient thoughts

People all over the world linked the Milky Way with (*Allen, 1963; Gundel, 1910; Krupp, 1983; 1991; Miller, 1997; Rappenglück, 1999a*):

1. The irregular rip, slit or crack (in the cosmic creature's body, in a vessel).
2. The meandering of something fluid (water, fire, light, semen, urine, milk).
3. The floating of something airy (bubbles, dust, spray, clouds, smoke, winds).

4. The varying density of something strewed (ashes, hay, grain, meal, fruits).
5. The changing width of a path (track, trail, course, road, rut)
6. the growing of a plant (creeper, tree).
7. The curved body of a singular beast (shark, serpent, worm, dragon).
8. The motion of a singular animal often part of a celestial hunt (bear, elk).
9. The migration of animals (fish, birds, mammals), human beings, dead or alive (pilgrims, souls, ghosts), or supernatural beings (gods, demons) in a group.
10. The flexibility of artificial things (rope, net, chain, belt, seam, veil).

According to peculiarities of human perception the gloom areas in the Milky Way were apprehended in two ways (*Krupp*, 1991. P. 264; *Rappenglück*, 1999a. S. 137; *Urton*, 1978): 1) as rips, cracks and gaps – the absence of luminous flux (negative perception) linked to interruptions of a path, breaks in a migrating group of animals, humans or supernatural beings, varying density in strewed material etc.; 2) as independent figures – the presence of “dark” constellations (positive perception) linked to islands in a stream, star creatures, artificial objects (a sack, the trunk of a tree) etc.

Ancient people noticed the fixed position of the Milky Way among the constellations. It was believed to separate and connect parts of the hemisphere of heaven or the whole sphere of the cosmos (*Gundel*, 1910. S. 568; *MacDonald*, 1998. P. 91–92).

The Milky Way as the cornucopia of the cosmos

People often regarded the Milky Way as a cornucopia of the cosmos, which let the life-giving essence stream down from heavens making the world below fertile. Because of its creative power this substance acts as a material and spiritual vital force, giving fertility, wisdom and even immortality. The cosmic substance was also regarded as celestial food or milky semen, from which the essential elements of the cosmos were created (*Gundel*, 1910; *Krupp*, 1991. P. 257–258; *Rappenglück*, 1999a. S. 134–135).

People often visualized the creative act of opening the cosmic sphere as killing a giant creature (*Krupp*, 1983. P. 18). In a primordial sacrifice the beast was ripped of along the middle line of its belly or cut apart in two halves – the hemispheres of the cosmos (*MacDonald*, 1998. P. 91). The slit was the Milky Way.

Through the rip the primordial water, air or fire streamed in the giant vessel of the celestial sphere. There the inseminating substance was distributed and condensed in the fixed and wandering stars, but also collected and extended in the Milky Way (*Lebeuf*, 1996. P. 151–152; *Rappenglück*, 1999a. S. 134–135). The life-essence of water precipitated in various forms as dew, mist, rain, snow and icy crystals, that of air created bubbles, clouds, winds and that of fire produced sparks, light, smoke, ashes. The life-giving substance was also perceived as that of masculine and feminine fertility, often seen as ejaculation or menstruation. Thus the ancient cultures regarded the Milky Way as consisting of these materials, denoting fertility and creativity. The Milky Way canalised the flow of life-giving substance and hence it was thought of a cornucopia of the cosmos (*Krupp*, 1983. P. 140–141; *Lebeuf*, 1996. P. 151; *Rappenglück*, 1999a. S. 134–135).

Stirring the cosmic live-giving substance – world-axis and Milky Way

According to the ancient myths there exists an enormous cosmic stirring stick, often embodied by a world-mountain, a world-tree and similar objects (*Allen*, 1963. P. 482). They all represent the world-axis. With the help of this stirring-stick the powerful substance is churned and whirled around, to provide heaven and earth with all things between them (*Lebeuf*, 1996. P. 152; *Rappenglück*, 1999a. S. 142–143). The power of transmission for rotating is supplied by a snake, a rope or something similar, which represents the Zodiac (the ecliptic), or by animals (constellations) bound to the celestial pole with ropes and driving the world-axis like a treadmill (*De Santillana, Von Dechend*, 1993. S. 126–128. Fig. 48–51; *Rappenglück*, 1999a. S. 111). Thus the celestial hemisphere is compared to a mixing bowl, a whirlpool or a mill (*De Santilliana, Von Dechend*, 1993. S. 362–373). When the Milky Way passed the celestial poles the power of stirring was at its height according to archaic mind and the Milky Way distributed best of all fertility and might all over the world. This impressive picture could base the mythological idea that the creation of the world and mankind had happened at that time.

Setting up crossroads of cosmic power

Human beings (the alive – kings and shamans in particular – and the dead – souls and ghosts) tried to get in contact with the original point of creation, to bring down the essence of life to the earth (*Krupp*, 1991. P. 271–273; *Milbrath*, 1999. P. 286–287; *Rappenglück*, 1999a. S. 133–134). Climbing up the Milky Way-tree or swimming along the Milky Way-river they used the Milky Way as a path up through the stratified cosmos to the Zenith (important for people at equatorial latitudes) and to the area of the celestial poles (*Krupp*, 1991. P. 271–273; *Lebeuf*, 1996. P. 152–154; *Rappenglück*, 1999a. S. 133–134).

The Milky Way as a path to the origin of creation

All over the world, symbols, myths and rites of shamanism illustrated the notion of the Milky Way as a path to the origin of creation.

According to shamanistic thought, while in a state of ecstasy a shaman (or his soul) is able to travel through the levels of the cosmos along the Milky Way (*Krupp*, 1983. P. 138–141; *Rappenglück*, 1999a. S. 134, 242–254, 258–265, 364).

Different celestial phenomena are frequently connected with the power animals and totems, which are situated either at or close to the sky pole, in the Zodiac, and in the Milky Way. The cosmic totem animals influenced their earthly counterparts and were responsible for generating and increasing their number. They served as the shamans' spirit helpers.

The point of the Zenith and the northern (or southern) celestial pole were the very highest gaps, which needed slipping through. There are special places of descent and ascent, disembodiment and embodiment, pictured as gaps, holes, canals, gorges and doors. Only if the Milky Way touches the ground at special places, mostly the points of the cardinal directions, or intercardinal points at the dates of solstices at the horizon, it

was possible to harmonize the interaction between the heaven and earth. Then the shamans' journey could be successful.

The Milky Way as a cosmic turntable

Depending on the geographical latitude, time of night or the epoch the Milky Way takes up a vertical, oblique or horizontal position related to the Zenith.

The ancient people noticed the touching points of the Milky Way at the horizon related to the cardinal directions, to the points of sunrises and sunsets at the equinoxes and solstices or the passage through the Zenith (*Milbrath*, 1999. P. 288–291). According to archaic worldview the Milky Way beat the time of daily life, as well as the time of life at a very long time-scale in the course of the millenia. Then the crossings of the Milky Way with the Zodiac and the celestial equator and the passage of the celestial poles had to be taken into account (*De Santillana, Von Dechend*, 1993. S. 238, 242; *Rappenglück*, 1999a. S. 110, 143–145).

The shifting of the celestial equator and the passage of the celestial poles through the Milky Way

The intersection between the Milky Way (galactic equator) and the Zodiac (ecliptic) is stable. The constellation of Taurus and Gemini, Scorpio and Sagittarius signified the crossing bands area. In ancient terms (*De Santillana, Von Dechend*, 1993. S. 220–221; *Milbrath*, 1999. P. 279–291; *Rappenglück*, 1999a. S. 142) there are the gates for shamans, souls, ghosts, gods and demons to ascend and descend along the Milky Way and to reach the celestial poles or the Zenith. With respect to the cycle of precession, the celestial equator is shifting along the ecliptic through the galaxy. Thus the abstract points of the equinoxes and solstices “pass” the Milky Way in the course of the millenia. With respect to the last cycle of precession, these are the dates of the equinoxes and solstices passing the Milky Way: vernal equinox at about 1,500 BC–6,500 BC (Ram, Taurus, Gemini, Cancer) and 14,000–20,500 BC (Libra, Scorpio, Saggitarius, Capricorn) – summer solstice at about 7,500–14,000 BC (Libra, Scorpio, Saggitarius, Capricorn) and 21,500–26,500 BC (Ram, Taurus, Gemini, Cancer) – autumn equinox at about 1,500–7,000 BC (Libra, Scorpio, Saggitarius, Capricorn) and 14,500–19,500 BC (Ram, Taurus, Gemini, Cancer) – winter solstice at 8,500–13,000 BC (Ram, Taurus, Gemini, Cancer) and 21,500–27,000 BC (Libra, Scorpio, Saggitarius, Capricorn).

At some epochs the celestial poles pass the galaxy. At about 20,500 BC the northern celestial pole entered the Milky Way. At 12,000 BC it quitted the gleaming band at a distance of 6,5° from Vega. At about 15,500 BC the celestial pole reached his greatest depth in the Milky Way (Tabl.).

When they come together – The Solutrian and Magdalenian skyview

With regard to the last cycle of precession the equinoxes or solstices together with the celestial poles passed the Milky Way between 19,500 BC and 12,000 BC. Hence the Milky Way seemed to really organize and balance the movements in the cosmos by

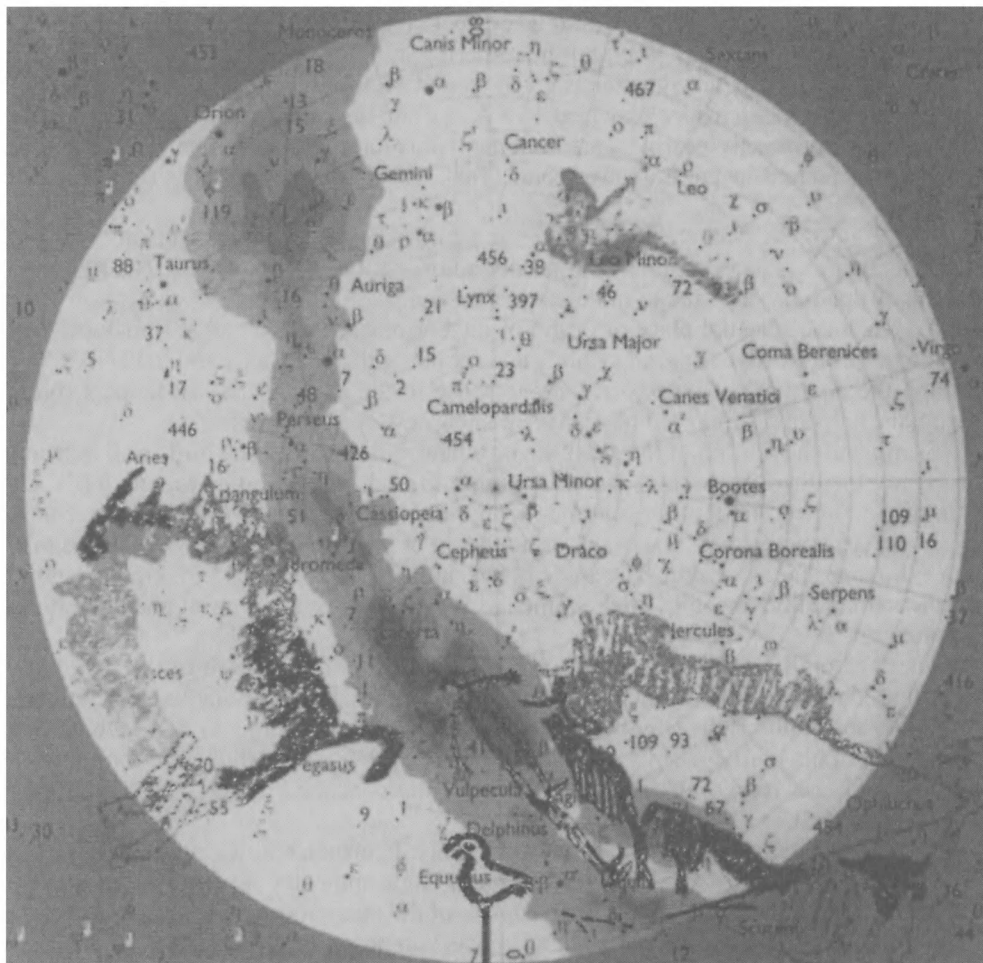
The positions of the celestial poles in the Milky Way in the course of the millennia
Положения астрономических полюсов на Млечном пути в течение тысячелетий

Northern sky	Epoch	Southern	Epoch
32 • Cep (3.5 mag; distance 4°) – the pole entering the Milky Way	20,500 BC	ω Car (3.6. mag; distance 1° to the pole) – the pole entering the Milky Way	19,500 BC
Alderamin (5 • α Cep; 2.47 mag; distance 3° to the pole)	18,300 BC	ν Car (3.1 mag; distance 1° to the pole)	18,900 BC
		× Vel (Aspidiske; 2.3 mag; distance 0.5° to the pole)	17,700 BC
		δ Vel (2.0 mag; distance 1° to the pole)	16,500 BC
Deneb (50 • α Cyg; 1.3 mag; distance 7° to the pole) Greatest depth in the Milky Way – no pole star	15,700 BC		
	15,500 BC	γ ² Vel (1.8 mag; distance 2° to the pole)	15,000 BC
18 • δ Cyg (2.91 mag; distance 3° to pole) – time of the rock pictures in the shaft of the Lascaux grotto	14,500 BC		
		τ Pup (2.8 mag; distance 7° to the pole)	12,900 BC
The pole quitting the Milky Way near Vega (3 • α Lyr; 0,0 mag; distance 5° to the pole)	12,000 BC	ν Pup (3.2 mag; distance 0.5° to the pole) – the pole quitting the Milky Way)	12,100 BC

establishing a harmonizing reference system. People of Solutrian and Magdalenian time (20000–10000 BC), who had a form of shamanistic worldview (*Kirchner, 1952; Rappenglück, 1999a. S. 237–264*) could connect their concepts of astral travelling to the point of creation with this extraordinary situation in the sky.

This impressive picture of an ideal situation with respect to shamanistic concepts could be handed down from Palaeolithic epochs to postglacial cultures (*Kolev, Koleva, 1997; Milbrath, 1999*). Later on the polar axis shifted away, leaving the Milky Way. It was the time, when according to the myths all over the world the world-tree was cut down, the world-mountain was tipped over, or the world-mill was destroyed (*De Santillana, Von Dechend, 1993*).

But still some myths remember the ideal situation. The ancient Chinese, for example, delivered the myth of *Buzhou* (*Keller, 1999. S. 179–195*). According to it a long time ago the top of the *Buzhou* world-mountain touched the heavenly river *tianhe*, that is the Milky Way. It “drilled” a hole in the Milky Way river-bed. The celestial waters streamed down to the earth and caused heavy inundations. Later the damage was repaired. An Old Indian myth states that once upon a time the Milky Way-river ran over the pole star *dhruva* (*De Santillana, Von Dechend, 1993. S. 238*). Both myths “point” to a position of the northern sky pole in the Milky Way, at least 14,000 years ago. There also exist traditions, which relate the Vega star (constellation of Lyre) to the place, where the world-axis “bored” the Milky Way (*De Santillana, Von Dechend, 1993. S. 354; Rappenglück,*



The topography of the rock pictures in the shaft of the “Dead Man” in the Lascaux grotto and corresponding constellations at 13,600 BC (summer-solstice, 22.45 UT). The proper motions of the stars are respected. The stars are shown up to 6.0 mag brightness. The outline of the Milky Way is given. The northern pole of the sky is situated near $18 \bullet \delta$ Cyg (the wrist of the left hand of the bird-man). CAD-graphic (stereographic projection) prepared with Guide 7.0 and transparent overlay of the real rock pictures by Michael A.Rappenglück (1999, S. 169, ill. 157)

Расположение наскальных изображений в сцене “Мертвого человека” пещеры Ласко и соответствующих созвездий в 13600 г. до н.э. (летнее солнцестояние, 22.45 Всемирного времени). Учтены собственные движения звезд. Показаны звезды до 6.0 звездной величины. Изображено положение Млечного пути. Северный небесный полюс находится рядом с $18 \bullet \delta$ созвездия Лебедь (запястье левой руки человека-птицы). Стереографическая проекция подготовлена М.А. Раппенглюком с помощью программы Guide 7.0 с наложением реальных наскальных изображений (*Rappenglück*, 1999, S. 169, рис. 157)

1999b, S. 172). This sky picture would be correct at around 12,000 BC, when the vernal equinox was near the Milky Way, but not entering it.

A similar, but far better situation is given around 14,500 BC: the northern celestial pole then was situated in the Milky Way near $18 \bullet \delta$ Cyg and the summer solstice in the constellation Capricorn directly nearby. This important situation may be reflected in the cosmographic rock picture in the Lascaux grotto (Tabl., Fig.) 16,500 years ago (*Rappenglück, 1999a*).

At the northern wall there can be seen a bird-stick, a birdman, a bison, a woolly rhino, an arrow, a lance, six dots, and finally a horse at the opposite wall. The bird-stick and the birdman are the clue to understand the scene.

To reach the celestial place of origin of the cosmos a shaman had to transform himself into a bird (mostly a migratory bird) and fly along the polar axis and the Milky Way through the apertures of the layered universe up to the sky pole. Spirit-helpers (birds, mammals, serpents) supported his dangerous journey.

Seen from the bottom of the shaft the birdman is oblique and the bird-stick indicates the centre, the direction to the zenith, the plumb line and the meridian (azimuth 0°). But from the top of the shaft, at the entrance to the inner sanctuary, the bird-stick appears to be inclined to a fictive baseline drawn from the tip of the bird-stick to the feet of the birdman, who then stands upright. The angle between the two figures is 45.3° . Understanding this astronomically, the bird-stick points to the northern sky pole at the latitude of Lascaux: $45.^\circ 1$.

The bird on the stick looks like a one-legged being often related to the world axis according to the world-wide ancient myths. If the bird-stick is the polar axis, the animals to the left and to the right may be totem figures and constellations as well, which help the shaman in his journey. Thus parts of the bison, of the woolly rhino, the birdman and the bird-stick can represent circumpolar constellations at the latitude of the grotto and around 14,500 BC.

At this epoch the star $18 \bullet \delta$ Cyg stood in only 3° distance to the northern sky pole. The today's constellations Swan, Lyre, Dolphin, Eagle and parts of nearby constellations had been circumpolar. The eyes of the birdman, of the bird-on-top-of-the-stick and of the bison form a triangle, which can be identified as composed of Deneb in the Swan, Vega in the Lyra, and Rotanev in the Dolphin. It is similar to the today's so-called summer triangle with Altair in the Eagle instead of Rotanev. The birdman is a huge constellation situated in the midst of the Milky Way. Its upper part is composed of stars of the present constellations Swan and Fox, the lower part is shaped by stars of Eagle, Serpent Bearer, Hercules and Arrow. Today a star-bird can still be seen flying along the Milky Way: the Swan. The birdman's left wrist is situated exactly at the position of the Pole star. The rock picture of the wild horse facing the other images is located at the place of the today's constellation Lion.

The bird-man can be understood as a shaman who travels in a state of ecstasy through the layered cosmos along the world-axis and the Milky Way and reaches the realm of the other world, the area of the circumpolar stars and the pole of the sky at $18 \bullet \delta$ Cyg, which was situated in the Milky Way in 14,500 BC and therefore marks the real area of creation according to archaic mind.

The present article is a brief abstract of parts of the author's doctoral thesis.

- Allen R.H.*, 1963. *Star names: Their lore and meaning*. New York: Dover. 563 p.
- De Santillana G., Dechend H. von.*, 1993. *Die Mühle des Hamlet: Ein Essay über Mythos und das Gerüst der Zeit*. Berlin: Kammerer und Unverzagt. 522 s.
- Gundel W.*, 1910. Γαλαξίας // *Paulys Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*. Stuttgart: Metzlerscher. Bd. V. S. 560–571.
- Keller A.*, 1999. *Weltkatastrophen in frühchinesischen Mythen // Münchner Ethnologische Abhandlungen*. N 22. S. 309.
- Kirchner H.*, 1952. Ein archäologischer Beitrag zur Urgeschichte des Schamanismus // *Anthropos*. N 47. S. 244–286.
- Kolev D., Koleva V.*, 1997. The Stellar Sky in the Bulgarian folk tradition // *Actas del IV Congreso de la SEAC "Astronomia en la Cultura": (Proceedings of the IVth SEAC meeting "Astronomy and culture")* / Eds. C. Jaschek, F. Atrio Barandela. Salamanca: Universidad de Salamanca. P. 69–80.
- Krupp E.C.*, 1983. *Echoes of the Ancient Skies: The astronomy of lost Civilizations*. New York; Oxford: Oxford University Press. 386 p.
- Krupp E.C.*, 1991. *Beyond the blue horizon: Myths and legends of the Sun, Moon, stars, and planets*. New York: Harper Collins. 387 p.
- Lebeuf A.*, 1996. The Milky Way, a path of the souls // *Astronomical traditions in past cultures: Proceedings of the First Annual general meeting of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC) Smolyan, Bulgaria, 1993* / Eds. D. Kolev, V. Koleva. Sofia; Smolyan: Institute of Astronomy, Bulgarian Academy of Sciences. P. 148–160.
- MacDonald J.*, 1998. *The Arctic sky. Inuit astronomy, star lore, and legend*. Toronto: Royal Ontario Museum and Nunavut Research Institute. 313p.
- Milbrath S.*, 1999. *Star gods of the Maya: Astronomy in art, folklore, and calendars*. Austin: University of Texas press. 348 p.
- Rappenglück M.A.*, 1999a. Eine Himmelskarte aus der Eiszeit? Ein Beitrag zur Urgeschichte der Himmelskunde und zur palaoastronomischen Methodik. Frankfurt a. M., Berlin; Bern; Bruxelles; New York; Wien: Peter Lang. 532 s.
- Rappenglück M.A.*, 1999b. The whole cosmos turns around the polar point: One-legged polar beings and their meaning // *Astronomy and cultural diversity: Proceedings of the Oxford VI and SEAC'99 conference on archaeoastronomy* / Eds. C. Esteban, J.A. Belmonte. La Laguna: Museo de la ciencia y el Cosmos. P. 169–175.
- Urton G.*, 1978. Orientation in Quechua and Incaic astronomy // *Ethnology*. N 17. P. 157–168.

Изображение, роль и значение Млечного пути в древних культурах

Михаил Раппенглюк

Директор vhs-Gilching Колледжа, Германия

С древнейших времен в разных уголках земли люди наблюдали за формой и положением Млечного пути в течение ночи, года или более длительных периодов. Положение Млечного пути относительно горизонта, небесного экватора, зенита и небесных полюсов помогало им организовывать биологическую, психическую, социальную и религиозную жизнь. Часы Млечного пути интегрировали Человека в космос, а потому были частью архаичной системы ориентации.

Возникает три вопроса. Что думали древние люди о конфигурации Млечного пути и составляющей его субстанции? Каковы основные положения Млечного пути относительно горизонта, небесного экватора, Зодиака, зенита и небесных полюсов? Были ли в прошлом такие положения Млечного пути, которые имели особое значение для древних культур?

Первая часть статьи обобщает специфику разных культурных традиций, давая ответ на первые два вопроса. Во второй части внимание уделяется положению Млечного пути, где размещался северный небесный полюс в эпоху палеолита (20500–12000 лет до н.э.). В основе исследования лежит междисциплинарный подход с использованием данных этнологии, мифологии, археологии и религиоведения.

Древние люди видели в Млечном пути следующее:

1. Неровную щель, разрез или трещину (на теле космического существа или сосуда).
2. Меандрическое вещество (воду, огонь, семя, свет, мочу, молоко).
3. Нечто парящее в воздухе (пузыри, мглу, туман, облака, дым, ветер).
4. Неравномерную плотность чего-то рассыпанного, разбросанного (пепла, сена, зерна, муки, фруктов).
5. Изменяющуюся ширину дороги (тропы, следа, борозды).
6. Стебель или ствол растения (вьюна, дерева).
7. Изогнутое тело отдельного животного (акулы, змеи, червя, дракона).
8. Движение отдельного животного, часто как часть небесной охоты (медведя, лося).
9. Движение группы животных (рыб, птиц, млекопитающих), людей – мертвых или живых (паломников, душ, духов) или сверхъестественных существ (богов и демонов).
10. Гибкость искусственных предметов (веревки, сети, цепи, пояса).

В соответствии со спецификой человеческого восприятия темные области Млечного пути представлялись как: 1) щели, трещины, дыры – отсутствие светящегося потока (негативное восприятие); 2) своеобразные фигуры – “темные” созвездия (положительное восприятие).

Акт сотворения воспринимался как жертвоприношение огромного живого существа. Животному вскрывали живот, и из обеих половинок образовывались полушария космоса. Сам разрез ассоциировался с Млечным путем, через который первородная субстанция (вода, воздух, огонь) поступала во Вселенную. Она конденсировалась в звездах, а также распространялась по Млечному пути. Таким образом, Млечный путь считался состоящим из креативного вещества и представлялся рогом изобилия космоса, из которого животворная субстанция струится вниз, делая плодородным поднебесный мир.

Согласно древним мифам, с помощью огромной палки (мировой горы, дерева и др.), которая олицетворяла мировую ось, жизненная субстанция перемешивалась. Сила перемешивания достигала своего максимума, когда небесные полюса находились на Млечном пути. По древним представлениям именно в ту эпоху был сотворен мир и человек.

Мифы, символы, шаманские обряды иллюстрируют представление о Млечном пути как о дороге к источнику сотворения.

Древние люди внимательно наблюдали за областями соприкосновения Млечного пути с горизонтом, соотносимыми с кардинальными точками восхода и захода Солнца в дни равноденствий и солнцестояний, с проходом Солнца через зенит. Млечный путь использовался в качестве регулятора суточного и годовичного времени. Он отмерял также время в течение более длительных периодов – в ходе тысячелетий. В этом случае необходимо принять во внимание места пересечения Млечного пути с Зодиаком, небесным экватором, расположение небесных полюсов на Млечном пути. Точки пересечения Млечного пути с Зодиаком постоянны. Созвездия Тельца и Близнецов, Скорпиона и Стрельца определяют область пересечения. Согласно древним воззрениям, эти области являются воротами для шаманов, душ, духов, богов, демонов для их восхождения и нисхождения по линии Млечного пути. С учетом последнего цикла прецессии только в период между 19500 лет до н.э. и 12000 лет до н.э. точки пересечения небесного экватора с Зодиаком и небесный полюс располагались на Млечном пути. В это время Млечный путь, казалось, действительно организовывал и уравнивал движения в космосе. Население эпохи Солютре и Мадлен (20000–10000 лет до н.э.), чье мировоззрение было сродни шаманизму, могло увязывать свои взгляды на астральные путешествия к источнику сотворения с ситуацией на небе. Позднее полярная ось сместилась, покинув Млечный путь. Это было время, когда, согласно мифам всего мира, мировое дерево было срублено, мировая гора опрокинута, мировая мельница разрушена.

До сих пор сохраняются мифы, которые напоминают о давно существовавшей идеальной ситуации. Например, в китайском мифе о мировой горе (*buzhou*) говорится, что когда-то ее вершина достигала небесной реки (*tianhe*), то есть Млечного пути. Горная вершина образовала дыру в русле Млечного пути, и небесные воды хлынули на землю, вызвав сильные наводнения. Позднее дыра была заделана. Древнеиндийский миф свидетельствует о том, что когда-то Млечный путь проходил через Полярную звезду (*dhruva*). Оба мифа отражают ситуацию, когда северный небесный полюс находился на Млечном пути, по крайней мере, 14000 лет до н.э. Сохранились также легенды о звезде Вега (созвездие Лирры), которые соотносят ее с тем местом, где мировая ось проходила сквозь Млечный путь. Это могло быть примерно в 12000 г. до н.э., когда точка весеннего равноденствия находилась вблизи Млечного пути, но не на нем.

Приблизительно в 14500 г. до н.э. северный небесный полюс находился на Млечном пути вблизи 18^ю Лебеда, а летнее солнцестояние было в Козероге. Это важное соотношение, по-видимому, запечатлено на космографических наскальных рисунках в пещере Ласко (табл., рис.), сделанных 16500 лет назад.



Народные названия Млечного пути в среднерусской полосе России¹

Людмила Тульцева

Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

Русская народная астрономия не стала предметом систематического исследования. Этой области народного знания посвящено лишь небольшое учебное пособие, изданное ограниченным тиражом (Рут, 1987). Пособие снабжено указателями астрономов, которые дают представление о характере русских народных названий звезд и географической локализации этих названий. Что касается Млечного пути, то в соответствующем указателе пособия отмечено 22 названия этого небесного объекта, из них семь являются вариациями на одну тему, шесть – не имеют географической локализации. Для сравнения: польская этнокосмография, благодаря исследованиям, выполненным в Польше в 1930-е годы для Атласа народной культуры, отмечает около сотни народных названий Млечного пути.

В свете изложенного каждую находку в области русской народной астрономии можно рассматривать как удачу, особенно если источники позволяют географически локализовать новые сведения. Такие новые сведения были найдены в архиве Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, который собирался в 1890-е годы². Благодаря этим материалам в научный оборот можно ввести несколько новых названий Млечного пути, зафиксированных в средней полосе России среди русских крестьян. Эти данные позволяют уточнить семантические ареалы названий Млечного пути.

Одно из древнейших представлений о Млечном пути как о *Птичьей дороге*, по которой пернатые отправляются на зимовку. У народов Восточно-Европейской равнины астроном конкретно связывается с каким-то одним видом птицы, чаще с гусем. В русской народной астрономии название Млечного пути также чаще всего соотносилось с гусем. Отсюда широко разбросанные на

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 98-01-00059.

² Архив Института этнологии и антропологии Российской Академии наук. Фонд Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Д. 157, 160, 161 (Калужская губерния); Д. 147, 148, 150, 151 (Рязанская губерния); Д. 163 (Тульская губерния).

географической карте локальные названия Млечного пути как *Гусиная дорога* (*дорожка*), *Диких гусей дорога*. Но наряду с Гусиной дорогой локально бытовало и название Млечного пути – *Журавлиная дорога*. Такой астроном был отмечен, например, в Мещовском уезде Калужской губернии. Согласно объяснению: “Это Бог примету дал для птицы небесной, чтобы она нашла дорогу в теплые края”.

Исторически локализованными названиями Млечного пути, типичными для южнорусских говоров и отражающими трагический этап в жизни Русского государства, являются астрономы *Батыева дорога*, *Мамаева дорога*, *Дорога татарская на Святую Русь*, *Татарское становище*, *Басурманское становище*. Перечисленные названия отмечены в тамбовских, тульских, донских и саратовских говорах. Окско-донской ареал названия Батыева дорога уточняется за счет дополнительных сведений по рязанской этнографии: космоним Батыева дорога был отмечен в Скопинском уезде Рязанской губернии.

Разнообразен семантический блок названий Млечного пути, характеризующих благочестивое подвижничество христиан как в Европе, так и в России с целью посетить святые места. Паломничество по святым местам, вплоть до Палестины, было обычным укладом жизни русских православных в царской России. Из этого блока названий в пособии М.Э.Рут отмечены: *Святая дорога* (курское) и *Моисеева дорога* (без указания места). Материалы Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии дополняют список астрономов Млечного пути с христианской тематикой. В Мещовском уезде Калужской губернии было записано представление, что Млечный путь – это “путь Моисеев на небо, состоящий из множества звезд”. Редким является представление о Млечном пути как об облаке, но так же с ориентацией дороги и движения. В с. Путятино Сапожковского уезда Рязанской губернии было записано, что Млечный путь – это облако, которое после перехода Моисея через Черемное (Красное) море показывало ему с израильским народом путь в землю обетованную.

Благодаря положению Млечного пути на небесной сфере с северо-востока на юго-запад, паломники определяли ориентацию и маршрут в своем движении к главной православной святыне в старой России – Киево-Печерской лавре. Отсюда название Млечного пути – *Киевская дорога*. В с. Веретье Спасского уезда Рязанской губернии было записано: “Млечный путь есть Киевская дорога, указывающая путь к святым местам”. Восприятие Млечного пути как *Дороги из Киева в Иерусалим* было отмечено в Калужской губернии. В Епифанском уезде Тульской губернии бытовало название Млечного пути как *Белая дорожка, что ведет в святой Иерусалим*. В этих случаях мы имеем своего рода проекцию земного пути паломников на небесную сферу, где ориентиром путникам служил Млечный путь.

Если названия типа *Киевская дорога* или *Дорога из Киева в Иерусалим* проецируют на небесный свод реальный маршрут паломников по святым местам, то были и названия, которые есть скорее проекция астральной мифологии на земную географию. В качестве намека на некий навсегда утраченный астральный миф можно рассматривать отмеченное в 1830-е годы бытописателем П.И. Сахаровым название Млечного пути *Комаринской дорогой*. Согласно преданию, через Комаринский брод на Упе-реке кочевники шли к Туле. Поэтому Млечный

путь получил название *Комаринской дороги*. Предание о нашествии кочевников локализует во времени астроним Комаринская дорога. Его, как и предыдущие астронимы типа Батыева дорога, можно было бы считать новообразованием. Однако другое предание, записанное в рязанских землях, позволяет датировать название Комаринская дорога глубже XIII в. Согласно рязанским преданиям, таинственная Комарина дорога шла от Рязани через поля и луга, обходя деревни, и терялась в Радовицких борах Егорьевского уезда (*Макаров*, 1838. С. 23). В этом предании также движение, путь, дорога, ориентация на Святое Радовицкое озеро.

Само предание о неведомой Комариной дороге наводит на предположение, что эта дорога – не что иное, как символ некоего объекта, сопоставимого с *закомарой*. Как известно, закомары повторяют очертания свода православного храма (купола), символизируя в православной церкви подобие неба над землей. Как закомары своими очертаниями повторяют небесный свод, так и Комарина дорога как бы дублировала на земле небесную дорогу, то есть Млечный путь. Таким образом, рязанское предание, сохранив воспоминание о Комариной дороге, возможно, по сути своей сохранило одно из древних названий Млечного пути. Можно предположить, что Комарина дорога рязанского предания, как и Комаринский брод тульского предания, – это проекция утраченного астрального мифа на земной ландшафт. Можно сделать вывод, что в названии Млечного пути Комариной дорогой кроется восприятие этого небесного явления в качестве *закомары, поддерживающей небесный свод*. Именно по этой закомаре восходят души умерших на небо, ибо в русских народных представлениях о воскресении усопших Млечный путь – это дорога, по которой восходят умершие на небо. Отражением этого представления была традиция устанавливать вдоль Комариной дороги часовни для поминовения умерших. Таким образом, Комарина дорога как бы символически соединяла землю и небо, помогала умершим совершить восхождение на небо.

Перечисленные выше русские народные астронимы Млечного пути были зафиксированы в XIX в. Новая запись названия Млечного пути была сделана в полевой сезон 1999/2000 года в рязанской Мещере. Это обозначение Млечного пути как *Путь волка*. Была записана и легенда, объясняющая название: “Однажды, когда Бог прогневался на людей, один из Архангелов решил помочь людям. Чтобы пройти незамеченным свой путь на землю, он обернулся волком и, прячась между звезд, спустился с неба на землю. Вот почему, когда волки воют, они поднимают морды к звездам. Когда Архангел спустился на землю, то и другие волки стали тоже помогать людям. Через какое-то время потомки этих волков стали собаками”.

Как отголосок этой легенды можно рассматривать *знак крылатого волка*. Известен только один предмет с таким знаком. Это небольшой резец из коллекции обычных инструментов (стамески, напильники, задвижки и т.д.), собранных в Шиловском краеведческом музее Рязанской области. Знак крылатого волка (*крылатого охотника*) вытиснен на деревянной ручке резца и говорит о том, что резец предназначался только для магикоритуальных целей.

Возможно, что легенда об Архангеле и крылатом волке, как и знак крылатого волка, восходят к традиции юношеских инициаций (*волчьих союзов*). В древности инициации индоевропейцев включали ритуальные перерождения иницируемых в волков.

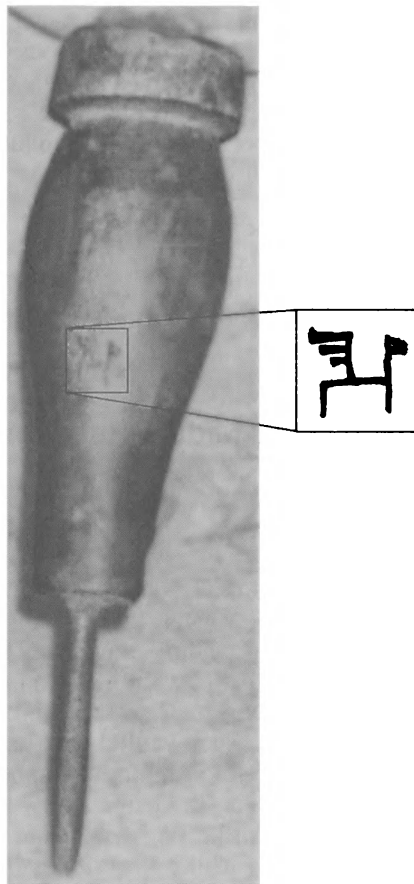
Резец со знаком крылатого волка на деревянной ручке. Размеры знака 6 × 6 мм. (Шиловский краеведческий музей)

Chisel with a winged wolf's sign on its wooden hilt. Size of the sign is 6 × 6 mm. (Museum of Regional Ethnography and Archaeology of Shilovo)

Географически обозначение Млечного пути как Путь волка совпадает с современным местом распространения образного оборота речи “на Святках волки женятся”, то есть в период от Рождества до Крещения бывают только “волчьи свадьбы”, “волки женятся”, а у людей свадеб не бывает. По-видимому, период Святков, который в древности совпадал с зимним солнцеворотом, был одним из сроков посвящения юношей, включавшим ритуальное перерождение иницируемых в волков, что могло и быть началом их брачной жизни.

Как известно, в процессе посвячительных ритуалов иницируемый сначала как бы “умирает”, а потом возрождается, но уже в новом социально-возрастном статусе. Примечательно в связи с этим, что в народной традиции волк воспринимается в качестве посредника между этим миром и миром усопших предков, то есть волк – это проводник между мирами. Например, в Полесье при встрече с волком советуют призывать на помощь умерших, клича их по имени (Гура, 1997. С. 124, 153). В то же время, согласно русской народной традиции, волк – это медиатор, выполняющий волю высшего существа, чаще Николая-угодника или святого Георгия. Известное присловье молвит: “Что у волка в зубах, то Егорий дал”. Таким образом, выстраивается мифосемантическая цепочка, связывающая образ волка с миром предков, с одной стороны, и с высшими небесными силами, с другой стороны. Поэтому вполне закономерны мифопоэтические ассоциации Млечного пути с Волчьим путем.

Сакральная глубина космонома, связывающего образ волка с Млечным путем, находит поразительное подтверждение в Галицкой иконописной традиции в изображении картин Страшного суда. На них Змей мытарств порой изображается с хвостом, на конце которого – волчья голова. Согласно христианским представлениям, Змей мытарств поглощает души усопших и, в соответствии с их заслугами, отправляет или на небо, или в ад. На иконах Змей мытарств соединяет небо и землю, в том числе и с помощью волка, то есть через волчью пасть душа усопшего отправляется в предназначенный ей путь. Возвращаясь к религиозному мифотворчеству жителей Рязанской Мещеры, отметим, что здесь и сейчас рас-



пространено представление о душе недавно скончавшегося человека в образе огненного змея, летающего к тоскующим женщинам. Напомним, что образ Змея или Дракона архетипически является древнейшим в восприятии Млечного пути.

Таким образом, различные сакральные функции, которыми наделяла волка мифопоэтическая традиция, в нашем случае мифопоэтическая традиция населения Рязанской Мещеры, способствовали возникновению астронима Путь волка.

Гура А.В., 1997. Символика животных в славянской народной традиции. Москва: Индик. 550 с.

Макаров М., 1838. Русские предания. Москва. 154 с.

Пум М.Э., 1987. Русская народная астрономия. Свердловск. 87 с.

Middle Russian folknames for the Milky Way

Ludmila Tultseva

Institute of Ethnology and Anthropology Russian Academy of Sciences, Moscow

Concept of road, path, or way in general, predominates in the Russian folknames for the Milky Way. Thanks to the data gathered in the 1890s by the Society of amateurs of natural sciences, anthropology and ethnology, which are kept now in the archives of the Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences, one can take into scientific use new information related to the Milky Way folknames recorded in Middle Russia. Such well-known names as *Baty's road*, *Mamay's road*, *Tatar road to Saint Russia* are typical for the Southern regions of Russia. Other denominations, recorded by the Society of amateurs of natural sciences, anthropology and ethnology, extend the list of the Milky Way folknames composed by M. Ruth (Пум, 1987).

One of the Milky Way folknames is *Kiev Road* (Veretie village, Spassk district, Rязан region), which shows the way to shrines. This name obviously appeared due to mass pilgrimage to the main Orthodox sacred place – Kievo-Pecherskaya Lavra, indicating the direction of pilgrimage. At the same time such a designation of the Milky Way as *Road from Kiev to Jerusalem* was recorded in Kaluga region. *White Path Leading to Old Jerusalem* (Epifansky district, Tula region) was used as a name for the Milky Way as well. Thus, in these cases the terrestrial road for pilgrims was projected on the heavenly sphere with the Milky Way as a reference point.

Such names for the Milky Way as *Goose Way* and *Crane Way* are known in Kaluga region. According to one explanation the Lord put this mark for the heavenly bird to help it find its way to warmer lands.

The name *Komarina Road* for the Milky Way, recorded by P. Sakharov in the 1830s may be understood as an astral mythological projection upon the earthly geography. A legend says that on their way to the city of Tula the nomads crossed the Komarin ford on the Upa river and proceeded along the Komarina Road which ran across the fields far from villages and got lost in Radovitsky woods. The legend also reveals the direction to St. Radovitsky Lake. The Komarina Road is nothing but *zakomara*. *Zakomara* is a semi-circular ending of the upper part of the outer wall of every Orthodox temple. *Zamokara*

reiterates the contours of a temple dome and they both symbolize the sky over the Earth in a temple. So *zakomara* is the replica of the heavenly vault in a temple, as well as the Komarina Road is the earthly projection of the heavenly road – the Milky Way. This is a particularly important detail of the folk conceptions of resurrection of souls, for the Milky Way is considered as the road along which the dead ascend to Heaven.

The Russian folk astronims for the Galaxy (the Milky Way) mentioned above were recorded in the XIXth century. During the field season of 1999–2000 in Riazan Meschera a new (unknown before) name for the Milky Way was registered. It is the *Wolf's Way*. A legend explaining this denomination was written down. It reads as follows. Once when God was angry with people one of the Archangels decided to help them. He turned into a wolf to be inconspicuous and hiding among the stars he went down to the Earth from Heaven. That is why while howling wolves always turn their snouts up to the stars. When the Archangel descended to the Earth, other wolves also started helping people. Some time later these wolves' descendants became dogs.

This legend might go back to the ancient Indo-European tradition of youngsters' initiation during which a youth was supposed to be reborn ritually as a wolf. The designation *Wolf's Way* is known on the same territory where the expression "on Christmas tide wolves marry" is widely spread. It means that during the period between Christmas and Epiphany only wolves' weddings can take place, but not the human ones.

Apparently, in ancient times Sviatki coincided with the winter solstice and was one of the periods of youth initiation, which included the ritual changing of a youth into a wolf, and could also be connected with the beginning of his marital life.

It is well known that during the rituals of initiation at first a person dies symbolically but then he comes back to life in a new social and age status. It is also worth noting that in folk tradition Wolf has always been perceived as a mediator between this World and the World of dead. It means that Wolf is a guide between the Worlds.

According to Russian folk tradition Wolf acts as a mediator, fulfilling the will of the Supreme Being (mostly St. George or St. Nicholas). Thus, one can see a mythological and semantic chain connecting the Wolf's image with the World of Ancestors on the one hand and with the Supreme Being on the other. That is why it is quite normal that the Milky Way has been associated with the Wolf's Way in myths and folk poetry.

Sacral depth of the cosmonim, which connects the Wolf's image with the Galaxy, finds amazing confirmation in the paintings of the Last Trial made in Galician traditional iconographic manner. In Galician icons the Serpent of Ordeal is sometimes depicted with the wolfish head on the tip of its tail. According to Christian notions the Serpent of Ordeal swallows the souls of the deceased persons and transfers them either to Heaven or to Inferno in correspondence with their deeds. The icons depict the Serpent of Ordeal as linking the Heaven and the Earth also with the help of the Wolf. Through its mouth the souls of the dead start off for their predestined way. It should be mentioned that even now among the residents of Ryazan Meshchera who created the myths in question there is widely spread the idea about the soul of a recently deceased person in the shape of the Fiery Serpent flying to yearning women. It is also worth remembering that the image of Serpent or Dragon archaetypically is the most ancient one among the Milky Way definitions.

Thus, different sacral functions, assigned to Wolf in mythological and poetical tradition (in our case that of Ryazanskaya Meshchera population) contributed to the appearing of the *Wolf's way* astronim.



On sacral significance of the north and left side in the world outlook of the Indo-Iranians

Alla Lushnikova

Institute of Linguistics, Russian Academy of Sciences, Moscow

The threefold vertical division of space in the ancient world outlook has the universal meaning: the positive top (divine world) – the middle (place of people’s dwelling, mixture of good and evil elements) – the negative bottom (underworld). The peculiar features of the horizontal model of the world are revealed through people’s perception of their starting and subsequent place of living and therefore through the projection of the top and bottom of the vertical structure of the Universe on the Earth surface as regards the cardinal points.

The semantics of Indo-Iranian designations of the northern and southern sides correlates with the Indo-Iranian tribes’ migration directed from the North (at least from northern parts of Eastern Europe and the Ural region) to the South. For the Indo-Iranians the North was sacred having the most positive status and was defined by the concepts “top”, “native land located behind, in the rear”, the South associated with the bottom, with the world of dead was estimated most negatively. We can also assume that the observation of the Sun visible rotation conditioned the distribution of sacral significance of the North and South, of the left and right sides which coincided with the geographical location and the line of migration of the Indo-Iranians. The visible yearly rotation of the Sun occurs along the line of zodiacal constellations from the right to the left, up towards the summer solstice and then from the left down, towards the extreme right point of the winter solstice. Thus, the yearly motion of the Sun in many respects interprets the designations of the North as “upper, left, best side” and the negatively marked South as “lower, right side”.

North and left. Old Ind. *úttara* “upper; northern; best; left”; *uttarāyana*- “passage of the Sun towards the North, to the top, to the left” (also called *dēvayāna*- “path of gods”); Middle Pers. *'br* [*abar*] “upon < Iran. **upari*-; *'brg* [*abarag*] “North” < Iran. **uparaka*-; *'brgyh' h* [*abaragīhā*] “northerly”; *'bršhr* [*abaršahr*] “upper, i.e. northern lands” < Iran. **upari xšaθra*-; Osset. *caġat* “North, northern side of mountain; the parents’ house for a married woman” (Pers. *čakād* “top”, Old Ind. *kakātikā*- “part of the frontal bone”); Av. *apāxtara*-, *pasčqi θya*- “located behind, northern”; Parth. [*aβāxtar*]

abāxtar ('b'xtr) "North" [According to V. Bartold the concepts of "rear, side located behind" are usually connected with the designation of the territory of which people think they come from (Бартольд, 1963. С. 585)]. Av. *vairyā-* "best, desired", *vairyā-stara-* "left" (Av., Old Ind. *var-* "to choose, to will, to love"); Old Ind. *vāma-* "left, unfavourable", m. "left hand" being the result of the transformation "female → left, unfavourable", cp. *vāmā-* "lovely", *vāmī-* f. "female", *vāmā-* f. "lovely woman" (*van-* "to love") (Grassmann, 1873. S. 250; Bartholomae, 1961. S. 79, 884, 1373-4; Абаев, 1958. С. 296; Turner, 1966. P. 672-3; Boyce, 1977. P. 4, 6). The research of the Bronze Age archeological sites belonged to the Indo-Iranian tribes reveals a special attitude of this population to the north direction: the dead in the usual burials from the Dashti-Kozy burial grounds (Zeravshan river, Central Asia) face the North being oriented to the sunsets and lying on their left sides (*Potyomkina*, in the present volume); in the Timber-Grave culture the traditional orientation of the dead in the burials and alignment of sanctuaries as regards settlements is the north-east, which might refer to the sunrise at the summer solstice (*Mimokhod*, in the present volume); in the fortified settlement of Arkaim (Sintasht culture, the South Urals) the most sacred direction is the north-east related to the sunrise at the summer solstice (*Kirillov, Zdanovich*, in the present volume).

South and right. Old Ind. *dākṣiṇá-* "right, southern" (Av. *dašina-* "right"); *dākṣiṇāyana-* "path of the Sun towards the South, to the bottom, way to the world of dead" (also called *pitriyāna-* "path of ancestors"); *dākṣiṇā-* f. "gift" donated to the chief priest performing the sacrifice viewed as a periodical quickening ritual of the Universe recreation; *dākṣāyaná-* "sacrifice (especially during the winter solstice)" [cp. the dead in the sacrificial burials from Dashti-Kozy face the South being oriented to the sunrises (*Potyomkina*, in the present volume)]; *yāmya-* "related to *Yama*, southern"; *yāmyā-* f. "South" [*Yama* (Iran. *Yima*) – the ruler of the world of dead located in the South]; *adharāc* "directed to the bottom; southern"; Middle Pers. 'yr [ēr] "down, below" < Iran. **adari*; (Av. *aḍairi* "down, below", Old Ind. *adhara* "lower"), 'yrg [ērag] "South" < Iran. **adaraka-*; 'yrgy [ēragīg] "southern"; 'yrgyh'h [ēragihā] "directed to the South, southern"; Av. *fratarā-*, *pourva-* "southern, located ahead" (Bartholomae, 1961; Turner, 1966. P. 349, 605; Boyce, 1977. P. 20). The Vendidad II, 10 of the Avesta directly points to *pradakṣiṇa*, movement towards the right, to the South: *āat Yimō frašusaṭ raočā ā upa rapīθwam hū paiti aḍwanəm* "Then *Yima* stepped forward, towards the luminous space, southwards, to meet the Sun". *Yima* was the first who stepped forward along the path of the Sun, showing the way to his people so that all the subsequent movement of his descendants occurred in this direction, from the North to the South. Among the latest results of research work on the problem of northern localization of the Indo-Iranians it should be mentioned S. Zhamikova's viewpoint that identifies the Indo-Iranian Northern mountains (Av. *Xara Vərəzaiti*, Old Ind. *Meru*) with the Northern Uvals (together with the Pre-Polar Urals) and the sacred *Arədvi* river with the Northern Dvina, flowing into the White Sea (Жарникова, 1996. С. 93–125).

Up to now predominates the viewpoint that the polar knowledge of the Indo-Iranians was borrowed from their neighbours – the Uralian people (Бонгард-Левин, Грантовский, 1983). However the ethno-linguistic data testify that the Uralians have the reverse distribution of the sacral significance of the northern and southern sides: the South cor-

related with the upper level of the vertical structure of the Universe has the most positive content (with special cult of migratory birds), the North associated with the bottom, the world of dead is marked negatively. Knowing the fact of migration of some Uralian tribes from the region of the Sayan and Altai mountains downstream the Siberian rivers Yenisei, Ishim, Tobol, Ob we can understand the reason of Uralian homesickness towards the South which is equal to Indo-Iranian nostalgia towards the North.

South: Vogul (north.) *ali* “upper, southern”, *ali ma* “South, southern land” (*ma* “land”); *ur ala* “top of the mountain” (*ur* “mountain”, *ala* “roof”), first the name *Ural* was applied to the South Urals called the Upper Urals by the Voguls, the Northern Urals – the Nether Urals; *Ali xum* “a southern man (living in the upper reaches of the Ob)”, a name of *Mir-susne-xum*; *numi* “upper”, *numi pal* “top”; Ostyak (north.) *num pelk* “South” (*pelk* “side”); *num tuv* “South” (*tuv* “land”); Vogul *Numi Torum*, Ostyak *Num Torəm*, supreme god (Баландин, Вахрушева, 1958; Чернецов, 1936; Гемуев, 1990). The Vogul house reflects different attitude to the cardinal points. The most sacred part is the hind southern wall of the house, which is called *mul*. The entrance door opposite the *mul* is traditionally oriented to the North and associated with the nether world. At the entrance door inside the house the Voguls usually place the image of *Samsai-oika*, the personage connected with *Kul’otyр*, the owner of the world of dead located in the North. The orientation of the Vogul shrines also emphasizes the significance of the southern side (Гемуев, 1990. С. 19–28). The Voguls believe that after death the soul goes to the South, to the warm land *mortim-ma*, where their ancestors have lived (Ромбандеева, 1993. С. 41–42). The Yenisei Ostyaks (the Kets) deified the upper reaches of the Yenisei river: *uta* “top, South”, *utl* “South, southern land”, *utəbang* “upper land”, *us’bang* “warm land”, *Uses’* the supreme divinity (*us’* “warm”, *es’* “sky”); *Totam* “mother-heat”, the patroness of the migratory birds who lives in the South (*totamdes’ kolep* “southern land”) (Алексеевко, 1976). The Selkup people identified the upper world with the South, with the upper reaches of the river: *Ilynty kota* “life giving old woman” who lives in the South (*il-* “life, to live”, *il’sat* “soul”) (Прокофьева, 1976). According to the Finnish tradition the South is viewed as the warm native land *Lintukoto* where the migratory birds fly to, ср. Lapp. *Loddaši ænnâm* “land of migratory birds located in the South”, *barbmo lod’de* “migratory bird, i.e. bird of the southern side”, *barbmo-rii’ka* “land where migratory birds spend the winter”, there lives *Barbmo-akka*, the Great mother of migratory birds (Toivonen, 1937).

North: Vogul (northern) *lui* “nether (downstream), northern”, *lui ma*, *lui sam* “North”, *lui vot* “northern wind”; Ostyak (tr.-yug.) *il* “bottom, north”, (*vakh.*) *il vat lung* “the soul of the northern wind” (Баландин, Вахрушева, 1958; Чернецов, 1936); Yenisei Ostyak (Ket) *тууа* “the lower reaches, North”, *Тууулам* “the nether mother” – one of the names of *Hosedəm*, an evil female deity living at the mouth of the Yenisei where the world of dead is located (Алексеевко, 1976); Selkup *Ilynty kota* “the nether old woman” living in the North (*ily* “bottom”), *Kyzy* – an evil spirit of the world of dead located in the North (Прокофьева, 1976); Finnish *Pohjola*, the northern sinister land, associated with Finnish *Manala*, the world of dead.

Borrowing images from the Indo-Iranians the Uralian people adjusted them to their world vision. Ob-Ugrian *Mir-susne-xum* connected with the sacred South is derived from Old Iranian *Mitra-* (Тоноров, 1981). The positive reflection of *Mitra* can be interpreted

by *Mitra*'s relation rather to the southern path of the Sun in the Indo-Iranian world outlook: mediatorial function of *Mitra* between gods and people; *Mitra* "...drives forward at the right-hand side of this wide, round, earth, whose ends lie afar" "...*dašinam upakaranam aiñhā zəmə yaṭ paḍanayā skarənayā dūraeparayā*" (Yt. X, 99) [ср. *Yima*]; *Mitra* and *Yima* have similar epithets: *Mitrō vouru.gaoyaioitiš* "having wide pastures" and *Yimō hvəḍwō* "having good herds" [in the Indo-European languages words for "world of dead" and "god of death" go back to I.-E. **uel-* "pasture" (Гамкрелидзе, Иванов, 1984. II. С. 823–824)]; in the Pahlavi tradition *Mitra* is a judge of the world of dead. However Old Iranian supreme god *Ahura Mazda* defining the cosmic upper world (i.e. North) was borrowed by the Yenisei Ostyaks (Kets) in the evil female image *Kalbəsəm* (Топоров, 1981). Komi *saridz* "warm sea; South" where migratory birds fly to, Udmurt *zarež* "sea" (positive meaning), Finnish *Saraias* "northern sea where the world of dead is located" (negative meaning) were loaned from Iran. *zrayah-* n. "sea" (Old Ind. *jrayas-*) which denotes the northern water space *Vouru.kaša* sacred for Iranians who considered the southern sea far and dark where the Sun falls into a sleep (Бонгард-Левин, Грантовский, 1983).

Thus, the Indo-Iranian and Uralic horizontal models of the world are mirror opposite as regards the cardinal points, the North and South. We can assume that it is unacceptable for any people to speak favourably of a land which they have never seen or where they have never lived but only heard the disapproving opinion of another neighbouring nation.

- Абаев В.И., 1958. Историко-этимологический словарь осетинского языка. Т. 1. Москва; Ленинград: АН СССР. 655 с.
- Алексеевко Е.А., 1976. Представления кетов о мире // Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера. Ленинград: Наука. С. 67–105.
- Баландин А.Н., Вахрушева М.П., 1958. Мансийско-русский словарь. Ленинград: Учпедгиз. 227 с.
- Бартольд В.В., 1963. Очерк истории туркменского народа // Сочинения. Москва: Изд-во вост. лит. Т. 2, ч. 1. С. 547–623.
- Бонгард-Левин Г.М., Грантовский Э.А., 1983. От Скифии до Индии. 2-е изд. Москва: Мысль. 206 с.
- Гамкрелидзе Т.В., Иванов В.В., 1984. Индоевропейский язык и индоевропейцы. Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та. Т. 2. С. 429–1328.
- Гемуев И.Н., 1990. Мировоззрение манси: Дом и Космос. Новосибирск: Наука. 230 с.
- Жарникова С.В., 1996. Древние тайны Русского Севера // Древность: Арьи. Славяне. Москва: МП Палея. С. 93–125.
- Прокофьева Е.Д., 1976. Старые представления селькупов о мире // Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера. Ленинград: Наука. С. 106–128.
- Ромбандеева Е.И., 1993. История народа манси (вогулов) и его духовная культура: (По данным фольклора и обрядов). Сургут. 206 с.
- Топоров В.Н., 1981. Об иранском влиянии в мифологии народов Сибири и Центральной Азии // Кавказ и Средняя Азия в древности и средневековье: (История и культура). Москва: Наука. С. 146–162.
- Чернецов В.Н., 1936. Краткий мансийско-русский словарь. Москва; Ленинград: Учпедгиз. 115 с.
- Bartholomae Chr., 1961. Altiranische Wörterbuch. Berlin. XXXII S. 1980. Kol.
- Boyce M., 1977. A Word-list of Manichaean Middle Persian and Parthian // Acta Iranica. Ser. 3. Vol. 2. Supplement. P. 1–106.

- Grassmann H., 1873. Wörterbuch zum Rig-veda. Leipzig: Brockhaus. VIII, 1776 S.
- Toivonen Y.H., 1937. Pygmäen und Zugvögel // Finnisch-ugrische Forschungen. Bd. 24. S. 87–126.
- Turner R.L., 1966. A comparative dictionary of the Indo-Aryan languages. London: Oxford University press. XX, 841 p.

О священности севера и левой стороны в мировоззрении индоиранских народов¹

Алла Лушникова

Институт языкознания РАН, Москва

Трехчастное деление пространства по вертикали, характерное для древних представлений о мироздании, универсально по своему смысловому содержанию: положительный верх (божественный мир) – середина (место проживания людей, смешение добрых и злых начал) – отрицательный низ (потусторонний мир). Специфические черты горизонтальной модели мира выявляются через восприятие тем или иным народом первоначальной и последующей территории своего пребывания, а следовательно, через проекцию на земную плоскость по отношению к сторонам горизонта верхнего и нижнего уровней вертикального членения пространства.

Семантика индоиранских обозначений северной и южной сторон соотносится с направлением расселения индоиранских племен с севера (по крайней мере из северных районов Восточной Европы и Уральского региона) на юг. У индоиранцев север мыслился священным, имея максимально положительный статус, и определялся понятиями “верх”, “родная сторона, расположенная сзади, в тылу”. Юг, соотносимый с низом, миром мертвых, оценивался отрицательно. Можно также полагать, что наблюдение за видимым годичным движением Солнца обусловило распределение сакральной значимости севера и юга, левой и правой сторон, которое совпало с географическим расселением и линией распространения индоиранских племен. Видимое годичное обращение Солнца совершается по кругу зодиакальных созвездий справа налево вверх к точке летнего солнцестояния, а затем слева вниз, к крайне правой точке зимнего солнцестояния. Годичное движение Солнца во многих отношениях объясняет индоиранские обозначения севера как “верхней, левой, лучшей стороны” и отрицательно маркированного юга как “нижней, правой стороны”.

Север и левый. Др. инд. *úttara* “верхний, северный, лучший, левый”; *uttarāyana* “путь Солнца наверх, к северу, налево” (также *dēvayāna* – “путь богов”); ср. перс. (ман.). *'br* [*abar*] “сверху, над, на” < иран. **upari-* (ав. *upairi*, др. инд. *upari*); *'brg* [*abarag*] “север” < иран. **uparaka*; *'bršhr* [*abaršahr*] “верхние, то есть северные области” < иран. **upari xšaθra-*; осет. *cægat* “север, северный

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 99-04-00350а.

склон горы” (перс. *čakād* “верхушка”, др.инд. *kakātikā* – “часть лобной кости”); ав. *apāxtara-*, *pasčqiθya-* “расположенный сзади, северный”; парф. [*aβāxtar*] *abāxtar* (*'b'xtr*) “север”; ав. *vairya-* “лучший, желанный”, *vairya-stara-* “левый” (ав., др.инд. *var-* “выбирать, любить”), др.инд. *vāma-* “левый; неблагоприятный”; т. “левая рука” как результат трансформации “женский → левый, неблагоприятный”, ср. др. инд. *vāmā-* “красивый”, *vāmī-* f. “женщина”, *vāmā-* f. “красавица; жена” (от *van-* “любить”).

Исследование археологических памятников эпохи бронзы, оставленных индоиранскими племенами, выявляет их особое отношение к северной стороне: ориентация костяков головой на заход солнца и лицом на север в обычных захоронениях могильника Дашти-Козы на реке Зеравшан в Центральной Азии (*Потемкина*, в настоящем сборнике); традиционная ориентировка погребенных в захоронениях срубной культуры и размещение святилищ относительно поселений отражает северо-восточное направление, что, возможно, связано с восходом солнца в период летнего солнцестояния (*Мимоход*, в настоящем сборнике); на укрепленном поселении Аркаим (синташтинская культура Южного Урала) наиболее сакрально значимым оказывается северо-восточное направление, соотносимое с восходом солнца в дни летнего солнцестояния (*Кириллов, Зданович*, в настоящем сборнике).

Юг и правый. Др.инд. *dākṣiṇá-* “правый, южный” (ав. *dašina-* “правый); *dakṣiṇāyana-* “путь Солнца к югу, вниз, путь в царство мертвых” (также *pitriyāna-* “путь предков”); *dakṣiṇā-* f. “дар”, подносимый священнику, совершающему жертвоприношение, которое представляло собой периодический ритуальный акт, повторяющий творение Вселенной; *dākṣāyaná-* т. “жертвоприношение (особенно в период зимнего солнцестояния)” [ср. погребенные в жертвенных захоронениях могильника Дашти-Козы обращены лицом на юг при их ориентации на восход Солнца (*Потемкина*, в настоящем сборнике)]; *yātu-* “относящийся к Яме, южный”; *yātu-* f. “юг“ [*Yama* (иран. *Yima*) – владыка царства мертвых, расположенного на юге]; *adharāc* “обращенный вниз, южный”; ср. перс. (ман.) *'yr* [*ēr*] “внизу” < ир. **adari*; (ав. *aḍairi*, др.инд. *adhara*); *'yrg* [*ērag*] “юг“ < ир. **adaraka-*; ав. *fratarā-*, *pourva-* “южный, находящийся впереди”. Вендидад II, 10 Авесты прямо указывает на *pradakṣiṇa* “движение вправо, к югу”: “Поднялся Йима до небесного света и двинулся на юг, по пути Солнца”, первым указывая дорогу своим соплеменникам, потому все последующее движение его потомства – человечества, совершалось в этом направлении, с севера на юг. Из последних разработок по проблеме северной локализации индоиранских племен отметим точку зрения С.В. Жарниковой об идентификации Великих северных гор индоиранцев (ав. *Xara Vərəzaiti*, др. инд. *Meru*) с Северными Увалами и священной реки *Arəvdi* с Северной Двиной (*Жарникова*, 1996. С. 93–125).

До сих пор безоговорочно утверждалось, что знания ариев о полярных областях получены ими от уральских племен. Однако распределение сакральной значимости северной и южной сторон для уральцев зеркально противоположно индоиранской: юг, соотносимый с верхом, имеет положительный статус (с особым культом перелетных птиц), север, отождествляемый с низом, с миром загробным, трактуется отрицательно. Зная о факте распространения части уральских племен из Саяно-Алтайского региона вниз по течению сибирских рек

(Енисей, Ишим, Тобол, Обь), можно понять причину тоски уральцев по югу, как по родной стороне, аналогичной ностальгии индоиранцев по северу.

Займствуя образы от индоиранцев, финно-угры наполняли их смысловым содержанием в соответствии со своей картиной мира. Иранский *Mitra* воспринят в образе положительного обско-угорского персонажа *Мир-сусне-хума*, связанного со священным югом. Это можно объяснить тем, что у индоиранцев *Mitra* соотносился с южной частью годового движения Солнца: “широкопастбищный” (*vouu i. gaouaouitiš*) *Mitra* (Yt. X, 99) и “добростадный” (*hvqǝwo*) *Йима* (Vend. II, 10) пускаются в путь по правой стороне движения Солнца к югу [ср. индоевропейские обозначения “мира мертвых” и “бога мертвых” от и.-е. **uel-* “пастбище”]; в поздней традиции Митра – судья загробного мира и т.д. В то же время иранский верховный бог *Ахура Мазда*, определяющий космический верх, займствован кетами в образе злого женского божества *Калбесэм* (сопоставление Топорова, 1981). Коми *Саридз* “теплое море; юг”, удм. *zarež* “море” (положительное значение), фин. *Сарайас* “северное море, где находится мир мертвых” (отрицательное значение) займствованы из иран. *zrayah-* п. “море” (др. инд. *jayas-*), которое обозначает священное северное море *Vouru. kaša*, южное же море индоиранцы представляли далеким и темным, где Солнце погружается в сон.

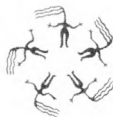
Раздел IV 

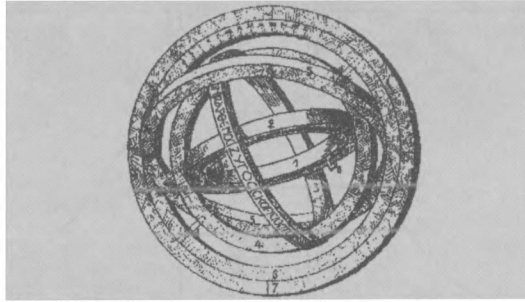
ИСТОРИЯ АСТРОМИИ



Section IV

HISTORY OF ASTRONOMY





Dating Ptolemy's star catalogue with the proper motions

Andrey Dambis, Yuri Efremov

*Sternberg State Astronomical Institute of Moscow State Lomonosow University,
Moscow*

Introduction

The aim of this work is to try to establish once and for all the origin of the star catalogue included in books VII and VIII of Ptolemy's 'Almagest', which has been the longest-running dispute in the history of astronomy. The story began long ago when as-Sufi (*Schjellerup*, 1874) concluded that Ptolemy adopted star coordinates from Menelaus, who is said to have obtained them 41 years before the epoch of AD 137 quoted in the Almagest (Fig. 1). A number of astronomers (Tycho Brahe, Lalande, Delambre, R.Newton, Grasshoff, and others (*Grasshoff*, 1990. P. 21, 24; *Newton*, 1977)) have put forth various arguments that strongly suggest the Hipparchan (128 BC) origin of purportedly Ptolemy's coordinates.

However, the evidence dug up by the above authors was found to allow interpretations rehabilitating Ptolemy (*Laplace*, 1935. P. 391; *Evans*, 1987. P. 155–172, 233–278).

We now try to use a tool that must allow the catalogue to be dated both unambiguously and irreversibly: proper motions of stars first found by Halley just by comparing modern star coordinates with those given by Ptolemy. This approach had been first used by the late Yu.A. Zavenayguin and then further developed and applied by (*Ефремов, Павловская*, 1989. С. 175–192). Both Zavenyagin and Efremov and Pavlovskaya searched for the instant in time when a varying configuration (mutual positions) of a group of a few stars, including those with large proper motions, was most similar to the one described by the Ptolemy's catalogue coordinates (Fig. 2). However, the accuracy of the datings thus inferred proved to be inadequate to resolve the Hipparchus vs. Ptolemy dilemma.

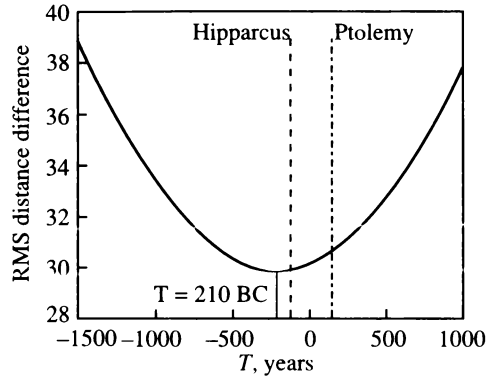
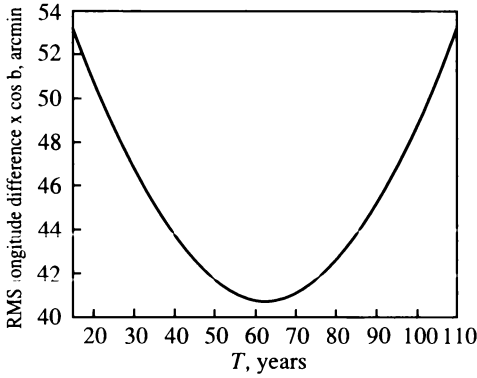


Fig. 1. The rms value of $(\lambda_{Alm} - \lambda_{\tau}) \cdot \cos \beta$ for all Almagest stars as a function of the assumed observation epoch, T . Here λ_{Alm} is the ecliptic longitude adopted from the Almagest and λ_{τ} and β are the predicted ecliptic longitude and latitude, respectively, for the same star computed from modern high-precision data. λ_{τ} is time-dependent owing to precession. The dating of the catalog observation epoch corresponds to the minimum of $\langle [(\lambda_{Alm} - \lambda_{\tau}) \cdot \cos \beta]^2 \rangle$

Рис. 1. Зависимость средневладратичного значения величины $(\lambda_{Alm} - \lambda_{\tau}) \cdot \cos \beta$ для всех звезд каталога Альмагест от предполагаемой эпохи наблюдения T . Здесь λ_{Alm} – эклиптическая долгота звезды согласно Альмагесту, а λ_{τ} и β – эклиптическая долгота и широта звезды, рассчитанные по современным высокоточным данным. λ_{τ} меняется со временем из-за прецессии. Датировка эпохи наблюдения каталога по прецессии соответствует минимуму $\langle [(\lambda_{Alm} - \lambda_{\tau}) \cdot \cos \beta]^2 \rangle$

Fig. 2. Rms value of the difference of mutual distances as inferred from the Almagest coordinates and modern high-precision data, $\langle (\Delta r^2) \rangle^{1/2} = \langle (r_{ij}(\text{Almagest}) - r_{ij}(\text{Computed}))^2 \rangle^{1/2}$, as a function of the assumed observation epoch, T , for the group of the 40 fastest stars in the Almagest. The best dating corresponds to the minimum of $\langle (\Delta r^2) \rangle^{1/2}$

Рис. 2. Средневладратичная разность взаимных расстояний $\langle (\Delta r^2) \rangle^{1/2} = \langle (r_{ij}(\text{Almagest}) - r_{ij}(\text{Computed}))^2 \rangle^{1/2}$ по данным Альмагеста и вычисленных согласно современным высокоточным данным в зависимости от предполагаемой эпохи наблюдения, T для группы из 40 самых быстрых звезд каталога Альмагест. Наилучшая датировка соответствует минимуму $\langle (\Delta r^2) \rangle^{1/2}$

Bulk method

Here we determine the epoch when star positions recorded in Ptolemy's star catalogue were measured, using the proper motions of not only the few fastest-moving stars (like in the case of the analyses performed by Zavenyagin and Efremov and Pavlovskaya) but also those of several dozen stars with proper motions smaller than 1 arcsec/yr (Fig. 3). Consider ecliptic coordinates (longitudes, λ , and latitudes, β) of stars quoted in the Almagest catalogue (λ_{Alm} and β_{Alm}) and the respective coordinates of the same stars calculated for the AD0 epoch (λ_0 and β_0) based on modern star positions (taken from the HIPPARCOS or Bright Star catalogues). Calculate the O-C-observed (i.e., recorded in the Almagest) minus calculated values for ecliptic coordinates ($\Delta\lambda = \lambda_{Alm} - \lambda_0$ and $\Delta\beta = \beta_{Alm} - \beta_0$). Consider now a fast star (the corresponding values are hereafter indicated by asterisk superscripts) and Nref reference (slow) stars nearest to it

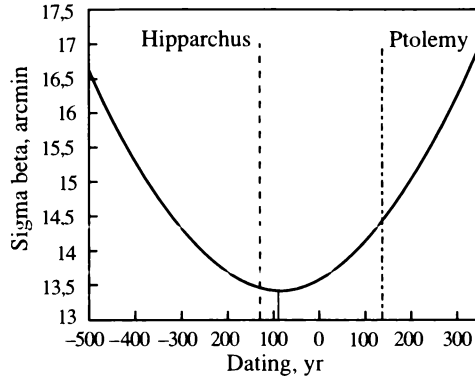


Fig. 3. Rms value of $(\beta_{\text{Alm}} - \beta_{\text{T}})^* - \langle (\beta_{\text{Alm}} - \beta_{\text{T}})^r \rangle$ (the difference between the ecliptic latitude error for the 40 fastest stars in the Almagest catalog and the mean local systematic error for six nearest slow reference stars) as a function of the assumed catalog observation epoch, T . The best dating corresponds to the minimum of the curve

Рис. 3. Среднеквадратичная разность $(\beta_{\text{Alm}} - \beta_{\text{T}})^* - \langle (\beta_{\text{Alm}} - \beta_{\text{T}})^r \rangle$ ошибки эклиптических широт 40 самых быстрых звезд в каталоге Альмагест и среднего значения местной систематической ошибки для шести соседних медленных опорных звезд в зависимости от предполагаемой эпохи наблюдения, T . Наилучшая датировка соответствует минимуму кривой

(the corresponding values are indicated by ‘r’-superscripts). We assume that the systematic coordinate errors remain more or less constant within a small sky area in the vicinity of the fast star and therefore:

$$\Delta\lambda^* \cdot \cos\beta^* - \langle \Delta\lambda^r \cdot \cos\beta^r \rangle = (1/60) (\mu_\lambda^* - \langle \mu_\lambda^r \rangle) \cdot T_{\text{cat}} + \Delta\lambda_a^*. \quad (1)$$

and

$$\Delta\beta^* - \langle \Delta\beta^r \rangle = (1/60) (\mu_\beta^* - \langle \mu_\beta^r \rangle) \cdot T_{\text{cat}} + \Delta\beta_a^*, \quad (2)$$

where the two right-hand terms in each equation allow for the (time-dependent!) proper-motion effects during period T_{cat} ($(1/60)(\mu_\lambda^* - \langle \mu_\lambda^r \rangle)T_{\text{cat}}$ and $(1/60)(\mu_\beta^* - \langle \mu_\beta^r \rangle)T_{\text{cat}}$) and random errors ($\Delta\lambda_a^*$ and $\Delta\beta_a^*$). Here μ_λ and μ_β are the proper-motion components (in arcsec yr⁻¹) in ecliptic latitude and longitude, respectively, and all coordinate differences are in arcmin (the factor 1/60 converts the proper motions from arcsec yr⁻¹ into arcmin yr⁻¹ units). The unknown quantities are random errors, $\Delta\lambda_a^*$ and $\Delta\beta_a^*$ (they are assumed to have zero means) and the catalogue observation epoch, T_{cat} . To infer the catalogue epoch, T_{cat} , we apply the common linear least squares technique to solve sets of equations (1) and (2) for all fast stars (assuming standard deviations $\Delta\lambda_a^*$ and $\sigma\beta_a^*$ to be the same for all stars). The longitude [equations (1)] and latitude [equations (2)] solutions yield two independent estimates for T_{cat} , hereafter referred to as T_λ and T_β , respectively; their standard deviations, σT_λ and σT_β , and the rms random errors of ecliptic coordinates,

$\sigma\lambda_a^*$ and $\sigma\beta_a^*$. We can also obtain a refined estimate for T_{cat} (hereafter referred to as $T_{\lambda\beta}$) by means of joint solution of the combined set of equations (1) and (2) with weights inversely proportional to $\sigma\lambda_a^*$ and $\sigma\beta_a^*$, respectively.

As evident from the above, our method involves averaging coordinate differences over several reference stars. The number of these stars (N_{nei}) must be rather small to justify the assumption that the same systematic (position dependent) component applies to all reference stars and to the fast star. Therefore spurious coordinate errors (which can be as high as ~ 6 degrees) for some of the reference stars can substantially degrade the accuracy of the resulting mean values. To prevent such outliers from affecting our calculations, we compute the average of the local coordinate differences for each fast star as *median O-C coordinate differences* for N_{nei} reference stars nearest to each fast star in question. For the choice of N_{nei} see section Results below.

The data

Our source of ancient data was the version of the Almagest star catalogue published in (*Grasshoff, 1990*). We adopted modern coordinates and proper motions for the Almagest stars from the HIPPARCOS astrometric catalogue (ESA, 1997) and (for eight stars lacking in HIPPARCOS), the Bright Star Catalogue (*Hoffleit, Jaschek, 1991*).

Results

We used standard formulas (*Grasshoff, 1990, P. 271*) to transform modern data to the epoch of AD0. We consider AD0 to be a good initial approximation to the catalogue epoch because it is almost exactly between the mean epochs of observations by Hipparchus (128 BC) and Ptolemy (AD 137). In the subsequent analysis we consider N_{fast} stars with the largest absolute values of the proper motion vector to be fast and the remaining ones, slow or reference stars.

A preliminary analysis showed that the optimum number of reference stars for each fast star is $N_{nei} = 6$ (fewer stars result in higher random errors of dating and more stars can introduce extra systematic errors without further reducing the random errors). We also found that the catalogue dating error hardly changes once 40 or so fast stars are included and we therefore adopt $N_{fast} = 40$ and $N_{nei} = 6$ as our final free-parameter values. The resulting catalogue epoch estimates then are:

$$T_\lambda = -110 \pm 230, \quad T_\beta = -80 \pm 150, \quad \text{and} \quad T_{\lambda\beta} = -90 \pm 120.$$

The corresponding coordinate standard deviations are:

$$\sigma\lambda' = 18 \text{ arcmin, and } \sigma\beta = 13 \text{ arcmin.}$$

The resulting epochs, T_λ and T_β , agree well with each other and can be better reconciled with Hipparchan than with Ptolemy's authorship of the Almagest star catalogue. The combined estimate, $T_{\lambda\beta}$, allows us to reject Ptolemy's claim at a $1.85\text{-}\sigma$ or a 94% confidence level.

Discussion and conclusion

Our results strongly suggest that Ptolemy based most of his star catalogue on observations performed almost three hundred years earlier, evidently by Hipparchus. Our solution for the entire catalogue allows us to reject Ptolemy's authorship claim at a 94% significance level. This conclusion does not depend critically on the ancient coordinates of several high-proper-motion stars: all dating estimates remain virtually unchanged if we exclude a few fastest stars.

The epoch of the catalogue included in Ptolemy's *Almagest* is thus very close to the epoch usually ascribed to Hipparchus. Indeed, the declinations of 18 stars given in *Almagest* lead to epoch -130 for observations by Hipparchus with an error of only about 10 years (*Maeyama*, 1984. P. 280–310).

- Ефремов Ю.Н., Павловская Е.Д.*, 1989. Определение эпохи звездного каталога "Альмагеста" по собственным движениям звезд // Историко-астрономические исследования. Москва: Наука. Вып. XXI. С. 175–192.
- ESA., 1997. (European Space Agency) The Hipparcos and Tycho catalogues. Vol. 1–20.
- Evans J.*, 1987. On the origin of the Ptolemaic star catalogue // Journal for the History of Astronomy. Vol. 18. P. 155–172, 233–278.
- Grasshoff G.*, 1990. The history of Ptolemy's star catalogue. New York: Springer. 347 p.
- Hoffleit D., Jaschek C.*, 1991. The bright star catalogue. New Haven: Yale University observatory. 472 p.
- Laplace P.-S.*, 1813. Exposition du Systeme du Monde. Paris. P. 39.
- Maeyama Y.*, 1984. Ancient stellar observations // Centaurus. Vol. 27. P. 280–310.
- Newton R.R.*, 1977. The crime of Claudius Ptolemy. Baltimore; London: Johns Hopkins University press. Русский перевод: *Ньютон Р.Р.* Преступление Клавдия Птолемея. Москва: Наука, 1985. 384 с.
- Schjellerup H.C.F.C.*, 1874. Description des etoiles fixes compose au milieu du dixieme siecle de notre ere par l'astronome persan Abd-Al-Rahman Al-Sufi. St. Petersburg: Academie du Science. 272 p.

Датировка звездного каталога Птолемея по собственным движениям

Андрей Дамбис, Юрий Ефремов

*Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга
МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Цель данной работы – установить происхождение звездного каталога, включенного в книги VII и VIII Птолемея "Альмагеста". Несоответствие между долготами и эпохой наблюдений, указанное Птолемеем, было отмечено уже ас-Суфи и другими арабскими астрономами. Через 600 лет Тихо Браге пришел к выводу, что исходным был каталог Гиппарха, а Птолемей перевел его долготы на свою эпоху с гиппарховым же значением прецессии по долготе, 1° за 100 лет. Дополнительные аргументы в пользу этого предположения были

выдвинуты Лаландом, Деламбром и уже в наше время Р. Ньютоном и Г. Грассхоффом (*Grasshoff*, 1990. P. 21, 24; *Newton*, 1977). Однако в работах ряда авторов (*Laplace*, 1935. P. 391; *Evans*, 1987. P. 155–172, 233–278) отмечено, что аргументы “обвинителей” Птолемея не могут считаться достаточно убедительными, поскольку могут быть также интерпретированы и в пользу последнего.

Имеется, однако, еще один инструмент, позволяющий в принципе решить проблему – собственные движения звезд, которые впервые предложил использовать Ю. А. Завенягин около 20 лет назад. Соответствующий метод был развит и применен Ефремовым и Павловской (*Ефремов, Павловская*, 1989. С. 175–192). К сожалению, из-за больших ошибок полученных оценок датировки каталога, результаты вышеупомянутой работы не позволяют достоверно отвергнуть ни одну из двух предполагаемых эпох наблюдений звезд, которые легли в основу каталога “Альмагест”.

В связи с этим мы усовершенствовали предложенный ранее метод и, используя данные для достаточно большого числа звезд каталога “Альмагест” с достаточно большими собственными движениями, уточнили датировку каталога, решив тем самым вопрос о его авторстве.

В качестве источника древних координат звезд мы использовали версию каталога “Альмагест”, приведенную в книге Грассхофа (*Grasshoff*, 1990), в качестве источника современных координат и собственных движений – астрометрический каталог HIPPARCOS (ESA, 1997) и Каталог ярких звезд (*Hoffleit, Jaschek*, 1991). Применяемый метод состоял в определении эпохи, для которой разности древних и вычисленных эклиптических координат 40 быстрых звезд “Альмагеста” наилучшим образом согласуются с соответствующими разностями для расположенных вблизи быстрых объектов звезд с малыми собственными движениями. Были получены две независимые датировки – по эклиптическим долготам (T_λ) и широтам (T_β), а также совместная оценка по обеим координатам ($T_{\lambda\beta}$):

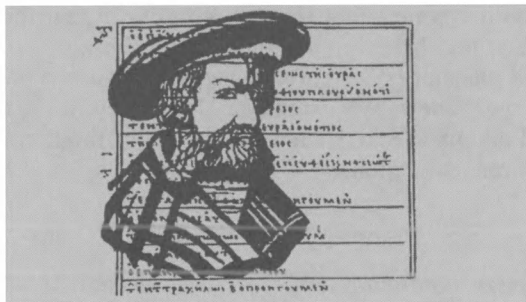
$$T_\lambda = -110 \pm 230, \quad T_\beta = -80 \pm 150, \quad T_{\lambda\beta} = -90 \pm 120.$$

Среднеквадратичные ошибки эклиптических координат оказались равны:

$$\sigma_\lambda' = 18' \quad \text{и} \quad \sigma_\beta = 13'.$$

Датировки T_λ и T_β , полученные по долготам и широтам, хорошо согласуются друг с другом и свидетельствуют в пользу гипотезы, согласно которой координаты звезд, приведенные в “Альмагесте”, определялись Гиппархом, а не Птолемеем. Совместная датировка $T_{\lambda\beta}$ позволяет отвергнуть авторство Птолемея на уровне значимости $1,85\text{-}\sigma$ или 94%, и этот вывод оказался практически не зависящим от числа используемых быстрых звезд.

Полученные результаты означают, что, по крайней мере, подавляющее большинство координат каталога “Альмагест” наблюдалось при жизни Гиппарха, но не Птолемея, вероятность авторства которого составляет не более 6%.



Dating of Claudius Ptolemy's *Almagest* based on planetary configurations and apparent magnitudes of south stars

Andrey Zakharov, Alexey Mironov

*Sternberg State Astronomical Institute
of Moscow State Lomobosov University, Moscow*

Alla Venkstern

Space Research Institute of Russian Academy of Science, Moscow

Introduction

Dating of Claudius Ptolemy's *Almagest* is a problem formulated many years ago. Many researchers were attempting to find out the time when this scientific work had been created. It is very important to derive this time from astronomical data contained in the *Almagest* text only. According to classical chronology the Ptolemy's epoch is the 2nd century AD.

A universal interest in the problem was simulated after a set of papers had been published by a member of the Academy of Science, Anatoly Fomenko and his collaborators (*Fomenko et al.*, 1993; *Носовский, Фоменко*, 1998). On the basis of courageous and witty reasoning, Fomenko's team claims that *Almagest* has been created in the Middle Ages (more exactly, in the 10th century AD).

Besides this extreme view, there are several papers whose authors argue that Ptolemy had not observed by him. These authors consider the planetary positions presented in *Almagest*, are not observed but calculated values so that Ptolemy's Star Catalogue was totally adopted from works of his predecessors (mainly from Hipparchus's works). It was Robert Newton who presented this view most clearly in his famous book "The Crime of Claudius Ptolemy" (*Newton*, 1978). Other authors also considered star magnitudes in the Ptolemy's Catalogue taking into account the atmospheric extinction. Namely Rawlins (1982) came to the conclusion that the catalogue was based on observations made at Rhodos island (latitude $+36^\circ$) in the 2nd century BC. This island and epoch are traditionally considered to be the place and epoch of Hipparchus. An opposite result was obtained by James Evans (*Evans*, 1987). On the basis of very interesting analysis and several hypotheses on atmospheric

extinction he came to the conclusion that “it is unlikely that the star magnitudes of the catalogue are based on observations made at Rhodos”.

We have analysed planetary configurations and occultations of the stars by the planets described in *Almagest* anew. We examined also the apparent magnitudes of southernmost stars from Ptolemy’s Star Catalogue based on modern data on atmospheric structure and atmospheric extinction.

Planetary configurations

To analyse planetary configurations, we have selected 21 planetary observations described by Ptolemy as made by himself. These are seven observations of Mercury, five observation of Venus in greatest elongation, three observations of Mars, three observations of Jupiter, and three observations of Saturn in opposition. We assumed that the dates of the observations are unknown, but relative time intervals are established. All sequences of planetary configurations satisfying given time intervals were found over the range from 800 BC to 2000 AD on the basis of the modern Solar System dynamic theory. The following algorithm was applied:

For each of 21 observations, those dates were selected in the whole time range that satisfy the conditions of particular events, namely:

1. the observation time is close to the maximum elongation, with the tolerance of 10 days;
2. the planet’s longitude is close to that presented in the *Almagest* with the accuracy of $\pm 5-10^\circ$;
3. the Sun is located in the given Zodiac sign, with the accuracy of half-sign.

The dates obtained this way were collected then into a chain with relative time intervals corresponding to those given in the *Almagest* with the accuracy of ± 20 days. In spite of large tolerances, a single solution appears to exist – that lying in the classical epoch (2nd century AD. Table). Thus we have ruled out the possibility of false dating introduced for these observations by historians (assuming that they were ‘shifted’ to the past from some ‘true’ date).

After that we have checked the possibility that all Ptolemy’s observations are a fraud calculated in Middle Ages. However, any theory used to construct such falsification cannot differ noticeably from the Ptolemy’s theory before the appearance of the Kepler’s theory. Thus we have found time intervals (in the range 1154 BC – 1995 AD) when planet positions predicted by means of Ptolemy’s theory differed minimally from modern calculations. (The main error of Ptolemy’s theory is the wrong length of the tropical year.)

Our calculations have shown that the differences between the Ptolemy’s and modern values of elongations and longitudes for all planets show a particularly pronounced minimum around the 1st century BC. Errors of Ptolemy’s theory increase rapidly if the date moves away from that epoch. The antique theory loses its capability to predict planet positions after than 300 years since the epoch of observation. So it is quite impossible to falsify the observations in *Almagest* based on the observation during Middle Ages and a theory of that time. A “life time” of that theory is about 300 years. (Fig. 1; 2)

Sequences of possible observations of inner and outer planets. The dates are labeled by the name of a planet and its number in the order of noticing in Almagest

Последовательности возможных наблюдений планет. Данные обозначены в порядке их упоминания в "Альмагесте"

Observation	Sequence number												
	3	4	5	6	7	8	9	10					
Saturn-1	-	-	9 Apr. 127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mars-1	1 Dec. -29	9 Dec. 51	15 Dec. 130	22 Dec. 209	-	-	-	-	-	6 Dec. 1676	16 Dec. 1755	-	-
Mercury-1	4 Feb. -27	3 Feb. 53	2 Feb. 132	3 Feb. 211	30 Jan. 632	27 Jan. 1152	2 Feb. 1678	2 Feb. 1757	-	-	27 May 1758	-	-
Jupiter-1	-	-	24 May 133	-	-	22 Apr. 1153	-	-	-	-	-	-	-
Saturn-2	-	-	16 Jun. 133	-	-	27 May 633	-	-	-	-	-	-	-
Venus-7	-	-	18 Feb. 134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercury-2	-	-	4 Jun. 134	24 May 213	-	10 Dec. 1154	-	-	-	-	-	-	-
Mercury-11	-	-	3 Oct. 134	2 Oct. 213	-	26 May 1154	-	-	-	-	-	-	-
Mercury-12	25 Oct. -25	4 Oct. 55	3 Oct. 134	2 Oct. 213	29 Sep. 634	24 Sep. 1154	28 Sep. 1680	29 Sep. 1759	-	-	-	-	-
Mars-2	10 Feb. -24	18 Feb. 56	25 Feb. 135	4 Mar. 214	-	-	18 Feb. 1681	27 Feb. 1760	-	-	-	-	-
Mercury-12	6 Apr. -24	5 Apr. 56	5 Apr. 135	4 Apr. 214	2 Apr. 635	30 Mar. 1155	4 Apr. 1681	4 Apr. 1760	-	-	-	-	-
Saturn-3	-	-	19 Jul. 136	-	-	22 Jun. 636	-	-	-	-	-	-	-
Jupiter-2	-	-	7 Sep. 136	-	-	-	-	-	-	-	7 Sep. 1761	-	-
Venus-4	-	-	25 Dec. 136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venus-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jupiter-3	-	-	12 Oct. 137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercury-3	5 Jun. -21	5 Jun. 59	4 Jun. 138	3 Jun. 217	1 Jun. 638	28 May. 1158	-	-	-	-	16 Oct. 1762	-	-
Mars-3	-	13 May 60	28 May 139	-	-	-	-	-	-	-	5 Jun. 1763	-	-
Mercury-14	1 Jul. -20	2 Jul. 60	5 Jul. 139	20 Jul. 218	26 Jun. 639	26 Jun. 1159	-	-	-	-	-	-	-
Venus-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venus-8	-	-	18 Feb. 140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercury-4	1 Feb. -18	1 Feb. 62	31 Jan. 141	31 Jan. 220	26 Jan. 641	10 Feb. 1160	15 Feb. 1686	24 Jan. 1766	-	-	-	-	-
Number of Events	6+2	6+3	10+9	7+2	7+1	9+1	5+2	7+3	-	-	-	-	-

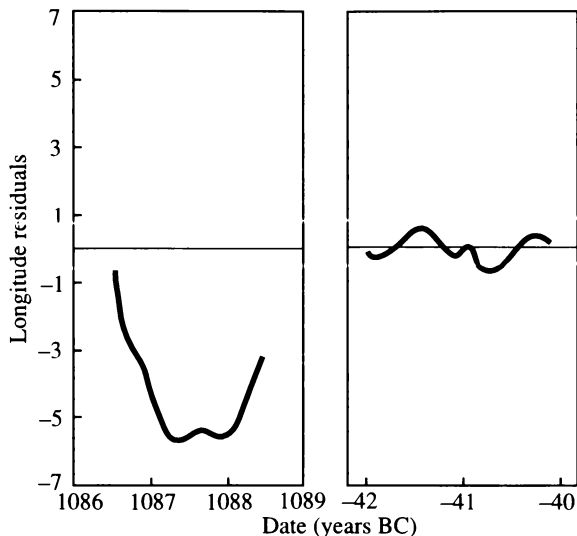


Fig. 1. Residual between Mars longitudes over one sideric evolution computed according to Ptolemy's and modern theories

Рис. 1. Остающиеся разности между долготами Марса за один период обращения, вычисленными по теории Птолемея и по современной теории

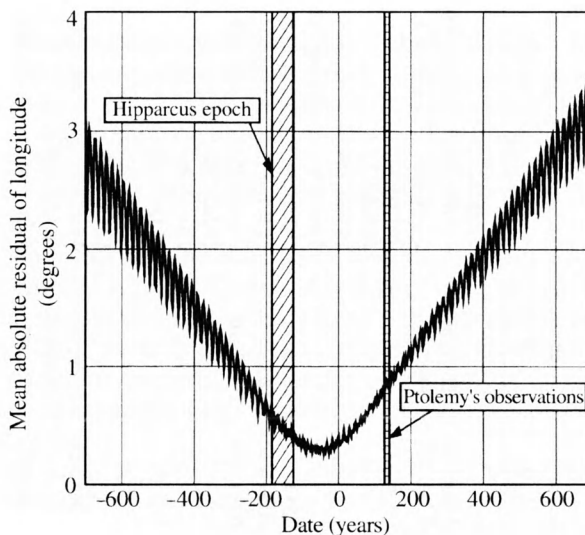


Fig. 2. The behavior of mean absolute residual of Mars longitude in Ptolemy's theory vs. time. Each dot at the plot is an average over sideric period on 300 points with the step of 2.3 days. The residual in Mars theory has minimum within ± 200 years around the beginning of AD

Рис. 2. Поведение усредненного абсолютного отклонения долготы Марса в теории Птолемея от истинного положения планеты в зависимости от времени. Каждая точка на графике является средним за сидерический период по 300 точкам с шагом 2.3 сут. Отклонения теории Марса от истинных положений имеют минимум в районе ± 200 лет около начала н.э.

Star magnitudes analysis

Star magnitudes of celestial objects in modern catalogues are reduced to extra-atmospheric values. Star magnitudes in Ptolemy's Star Catalogue are that what human eye sees on terrestrial sky; i.e. they are extinct by the Earth's atmosphere. If one observes stars at intermediate latitudes of Northern Hemisphere, most stars can be observed both low and high above the horizon, near upper culmination. It is natural to compare star magnitudes when the stars are situated high above the horizon (Ptolemy writes: "number of a star in the order of its magnitude"). In this case, atmospheric extinction is minimal and differences of star magnitudes correspond within errors to modern values.

Nevertheless, there exist at any observational point in the Northern Hemisphere stars with upper culmination taking place low above the horizon near its South point. These stars are always seen by human eye as strongly extinct. Thus the comparison of modern south-star magnitudes with Ptolemy's ones gives a possibility to determine their height above the horizon during ancient observations. A height of a star above the horizon at upper culmination depends on the star's declination. The declination of a given star varies because of precession. If a star is located near *the equinoctial colure*, then the annual variation of declination reaches 20 sec of arc. On the other hand, declinations of stars located near *the solstitial colure* vary only slightly. Their values practically stay constant during the human history. During the recent 2000 years the list of stars located near both of colures has changes only slightly. Thus the visible magnitudes of stars with Right Ascensions about 6^h or 18^h depend on observatory latitude only. Contrary, visible magnitudes of stars with Right Ascensions about 0^h or 12^h depend both on the observatory latitude and the epoch of observation.

The value of atmospheric extinction depends on the star's height above the horizon and Bouger extinction coefficient. For the calculations, one need to assume a Bouger coefficient for the spectral region associated with the peak of night eyesight sensitivity (rod's vision). It should be emphasized that in the papers cited above (*Rawlins*, 1982; *Evans*, 1987), an unjustifiably small value of the extinction coefficient was assumed. In fact, these authors took into account Rayleigh component of extinction only or assumed the extinction coefficients characteristic not for an observing site at a sea beach but of a typical mountain observatory.

To calculate the extinction, we have used a special algorithm (*Мионов, Крылова*, 1998) based on modern models of the Earth's atmosphere. We have calculated for three epochs differences between Ptolemy's star magnitudes and modern ones reduced to night eye sensitivity and a correspondent zenith distance.

The results of our calculation are presented in Figure 3. The abscissa is an air mass of a star in upper culmination. The ordinate is a difference between modern star magnitudes (reduced as described above) and those from Ptolemy's Star Catalogue. Black circles denote stars near *the solstitial colure* and white ones those near *the equinoctial colure*. Through these points, two lines have been drawn by least square method. If we choose correct values both for the latitude and the observational epoch, then both lines obviously have to coincide and to pass parallel to the abscissa. The figure shows that the classical date (137 year AD) only

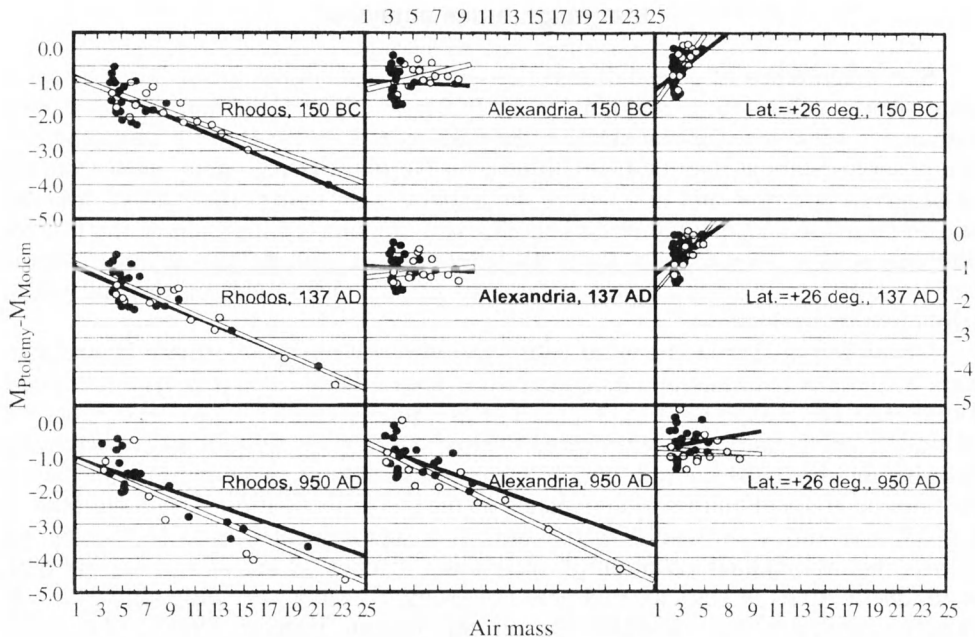


Fig. 3. Dependence of magnitude differences on air mass

Рис. 3. Зависимость разностей звездных величин от воздушной массы

and the latitude of Alexandria (+31°) satisfy these conditions. These time and place correspond to the traditional view concerning Ptolemy's epoch and his living place.

Discussion and conclusions

Our research shows, that the observations of planetary configurations were performed in Ptolemy's epoch. Therefore we have no reasons to disbelieve Ptolemy's statement about having carried out the observations personally. The data in Table show that the sequence of events that matches the information given in "Almagest" can be recovered in no other epoch. All the attempts of transferring the sequence to the Middle Age prove a failure.

We have found that estimations of magnitude of Almagest southernmost stars fit the 2nd century AD. That stars could not be observed by Hipparchos at Rhodes in 2nd century BC. Also they formally culminated above the mathematical horizon at that epoch, their altitude was too small, that atmospheric extinction practically hid them from naked human eye. The problem of whether the ancient astronomers could observe the sky down to the very horizon, discussed by Rawlins and Evans, have originated out of a misunderstanding. Even at 5 degrees above the horizon, the extinction exceed 3 magnitudes, and even the brightest stars can hardly be seen. Only Canopus, the star second in brightness all over the sky, was known to the ancients as "near-ground star" and could be observed at due South almost touching the horizon line.

It is possible, of course, that Ptolemy would not observed personally *all the stars* included in his catalogue. Positions and magnitudes of stars that culminate at Mediterranean Sea Region at zenith distances of 60–70 deg. could have been determined earlier, by Hipparchos or other Ptolemy's predecessors and just introduced into Ptolemy's catalogue. If that is the case, than "Almagest" contains data from different epochs and is not in this sense homogeneous. This assumption brings our results in consistency with those by Dambis and Efremov (2000): they have obtained on the base of stars proper motion analysis, that stellar coordinates of stars used by Dambis and Efremov were determined at the epoch of Hipparchos. In the frame of this paper, we cannot discuss certain details, not sufficiently motivated, from our point of view, of the technique used by Dambis and Efremov. This problem should be subject to a special scrupulous analysis in a separate paper. The present work just proves that Ptolemy has observed the southern stars himself, and on the latitude of Alexandria. Thus an opinion that Almagest do not contain Ptolemy's observations in is wrong.

Our dating of the Almagest has shown that:

1. The observations of planetary configurations cited in the Almagest and Ptolemy's Star Catalogue have been carried out in the 'classical' time;
2. The Star Catalogue was observed at latitude of +31°.

Миронов А.В., Крылова М.И., 1998. Расчет спектрального пропускания земной атмосферы для произвольного астрономического пункта умеренных широт // Труды IV съезда Астрономического общества. Москва: Современный писатель. С. 153–156.

Носовский Г.В., Фоменко А.Т., 1998. Русь–Орда на страницах библейских книг. Москва: Анвик. 430 с.

Dambis A.K., Efremov Yu.N., 2000. Dating Ptolemy's star catalogue through proper motion: the Hipparchan epoch // Journal for the History of Astronomy. Vol. 31. P. 115–134.

Evans J. 1987. On the origin of the Ptolemaic star catalogue. Pt 1, 2 // Journal for the History of Astronomy. Vol. 18. P. 155–172; 233–278.

Fomenko A.T., Kalashnikov V.V., Nosovski G.V., 1993. Geometrical and statistical methods of analysis of star configurations: Dating Ptolemy's Almagest. Florida: CRC press. 320 p.

Newton R.R., 1978. The crime of Claudius Ptolemy. Baltimore; London: Johns Hopkins University press. Русский перевод: *Ньютон Р.Р.* Преступление Клавдия Птолемея. Москва: Наука, 1985. 384 с.

Rawlins D., 1982. An investigation of the ancient star catalog // Publication of the Astronomical Society of the Pacific. Vol. 94. P. 359–373.

Определение времени создания “Альмагеста” Птолемея по планетным конфигурациям и видимому блеску южных звезд

Андрей Захаров, Алексей Миронов

*Государственный Астрономический институт им. П.К. Штернберга
МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Алла Венкстern

Институт космических исследований РАН, Москва

Классическая хронология относит создание “Альмагеста” Птолемеем ко II в. н.э. Группа исследователей, руководимых академиком А.Т. Фоменко (*Fomenko et al.*, 1993; *Носовский, Фоменко*, 1998), переносит время создания “Альмагеста” в X в. н.э. При этом положения планет они считают теоретически вычисленными, а звездный каталог – составленным по наблюдениям в средние века и пересчитанным на древнюю эпоху с учетом прецессии.

Кроме такой нетрадиционной и экстремальной точки зрения, существуют работы, в которых также утверждается, что приведенные положения планет являются вычисленными, а звездный каталог полностью заимствован у предшественников, прежде всего – у Гиппарха (*Newton*, 1978). Анализируя блеск звезд, приведенный в каталоге “Альмагест”, и учитывая ослабление света в земной атмосфере, Роулинс (*Rowlins*, 1982) заключил, что каталог создан на острове Родос (36° с.ш.) во II в. до н.э., где в это время жил и работал Гиппарх. Однако Эванс (*Evans*, 1987) на основе нескольких гипотез об атмосферной экстинкции пришел к противоположному выводу, что звездные величины каталога не могут быть “основаны на наблюдениях, выполненных на Родосе”.

Мы заново провели анализ описанных в “Альмагесте” наблюдений планетных конфигураций и рассмотрели приведенные в звездном каталоге “Альмагест” видимые величины наиболее южных звезд, основываясь на современных данных об ослаблении света земной атмосферой.

Для анализа планетных конфигураций мы выбрали все наблюдения планет, которые Птолемей приписывает себе. Их – 21: семь наблюдений Меркурия и пять наблюдений Венеры в наибольшей элонгации и по три наблюдения противостояний Марса, Юпитера и Сатурна. Мы исходили из того, что эпоха этих наблюдений неизвестна, но относительные временные интервалы между наблюдениями заданы. Для каждого из этих наблюдений на временном интервале от 800 г. до н.э. по 2000 г. н.э. на основании современной теории движения тел Солнечной системы вычислялись даты, в которые выполнялись следующие условия:

а) время наблюдения планеты отстоит от момента соответствующего события (наибольшей элонгации для внутренних и противостояния для внешних планет) не более чем на 10 суток;

б) долгота планеты отличается от долготы, указанной в “Альмагесте”, не более чем на 10°;

в) Солнце находится в указанном знаке Зодиака.

Затем из полученных дат событий строились цепочки с относительными интервалами времени, соответствующими интервалам из “Альмагеста” с точностью ± 20 дней. При этом оказалось, что на всем временном интервале существует единственное решение в классическую эпоху (табл.).

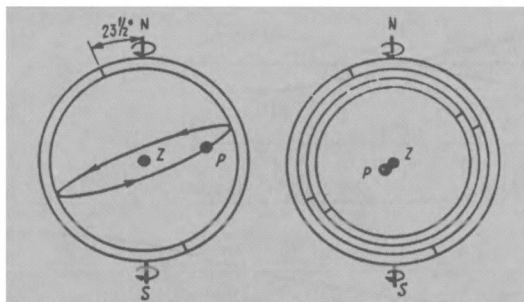
Далее мы проверили возможность того, что эти наблюдения вычислены в более позднее время, то есть являются средневековой фальсификацией. До создания теории Кеплера любая теория, на основе которой могла бы быть создана такая фальсификация, не могла заметно отличаться от теории Птолемея. Поэтому мы искали промешутки времени в интервале от 1154 г. до н.э. до 1995 г. н.э., в которые теория Птолемея предсказывает положения планет наименьшим образом отличающиеся от вычисляемых современными методами. Основной ошибкой теории Птолемея является неточное значение продолжительности тропического года. Расчеты показали, что различия птолемеевских и современных значений элонгации и долготы для всех планет имеют ярко выраженный минимум в районе I в. до н.э. При удалении от этой даты ошибки теории Птолемея нарастают. Если удалиться более чем на 300 лет от эпохи наблюдений, древняя теория полностью утрачивает возможность предвычислять положения планет. Таким образом, подделывать наблюдения в “Альмагесте” на основании средневековых наблюдений и теории того времени было совершенно невозможно: “время жизни” такой теории – от 100 до 300 лет (рис. 1; 2).

Современные каталоги приводят звездные величины небесных объектов вне земной атмосферы. В каталоге “Альмагест”, очевидно, величины звезд приведены так, как их видит глаз на земном небе, то есть ослабленными атмосферой. Если определять звездные величины звезд тогда, когда они находятся высоко над горизонтом, то атмосферное ослабление будет сравнительно мало и разность звездных величин любой пары таких звезд с точностью до ошибок будет соответствовать современному значению. Однако сравнение современных величин южных звезд, кульминирующих низко над горизонтом, с величинами из каталога “Альмагест” дает возможность определить, как высоко они могли подниматься при античных наблюдениях. Высота звезды над горизонтом в момент верхней кульминации зависит от склонения этой звезды, а склонение изменяется за счет прецессии. Изменение склонений звезд, находящихся вблизи *колюра равноденствий* достигает $20''$ в год, тогда как склонения звезд вблизи *колюра солнцестояний* практически неизменны. За 2000 лет состав звезд, находящихся вблизи обоих колюров, остается почти неизменным. Таким образом, в верхней кульминации видимый блеск звезд, имеющих прямые восхождения около 6 часов и 18 часов (*колюр солнцестояний*) зависит только от широты места наблюдений, тогда как блеск звезд с прямыми восхождениями около 0 часов и 12 часов (*колюр равноденствий*) зависит как от широты места, так и от эпохи наблюдений.

Ослабление света атмосферой зависит от высоты звезды над горизонтом и от коэффициента атмосферной экстинкции для ночного (палочкового) зрения человеческого глаза. В работах Роулинса (Rawlins, 1982) и Эванса (Evans, 1987) коэффициент экстинкции слишком занижен. Это привело к сильной недооценке ослабления света и, как следствие, место наблюдений было отнесено к более северной широте и более раннему времени.

Мы использовали программу учета атмосферного ослабления света (*Ми-ронов, Крылова, 1998*), основанную на современных моделях атмосферы. Для трех эпох мы вычислили разности между современным значением звездной величины, внесенным под атмосферу на соответствующем зенитном расстоянии. Результаты наших вычислений представлены на рис. 3. На оси абсцисс – атмосферная масса звезд в момент их верхней кульминации, а на оси ординат – разность современной звездной величины, редуцированной под атмосферу, и величины из античного каталога. Пустыми кружками нанесены звезды, близкие к *колюру солнцестояний*, а заполненными – близкие к *колюру равноденствий*. Через точки проведены две прямые. Если мы “угадали” и место и эпоху наблюдений, то разности величин не будут зависеть от атмосферной массы, то есть обе прямые должны совпадать и проходить параллельно оси абсцисс. Видно, что такому условию наилучшим образом соответствует время наблюдений – II в. н.э.) и широта Александрии (+31°). Это соответствует традиционным представлениям о времени жизни и месте наблюдений Клавдия Птолемея.

Разумеется, нельзя исключить возможность того, что координаты и величины звезд, которые кульминируют в Александрии при зенитных расстояниях, не превышающих 60°–70°, были определены ранее Птолемея и просто перенесены в его каталог с учетом прецессии. Если это так, то в каталоге “Альмагест” приведены неоднородные данные. Это предположение согласует наш результат с результатом Дамбиса и Ефремова (*Dambis, Efremov, 2000*), которые по собственным движениям звезд отнесли время определения их координат к эпохе Гиппарха. Наш результат доказывает лишь то, что Птолемея сам наблюдал наиболее южные звезды, это происходило на широте Александрии и эти данные вошли в звездный каталог “Альмагест”.



Планетарная гипотеза Евдокса и древняя мифология

Сергей Житомирский

Москва, Россия

В IV в. до н.э. великий греческий ученый, гениальный математик Евдокс Книдский (около 403–350 гг. до н.э.) создал первую в истории геометрическую теорию планетных движений, которая стала основой системы мира Аристотеля. Ее главная особенность – использование в модели неба гомоцентрических (концентричных) сфер. Евдоксу удалось описать движение светил как сумму равномерных вращений сфер, причем его работа стала пионерской в области кинематики.

Ко времени Евдокса было известно сложное видимое движение планет, их перемещение вдоль эклиптики с определенным (сидерическим) периодом обращения, а также их стояния и попятные движения, повторяющиеся со своими (синодическими) периодами. Известны были также небольшие широтные отклонения планет. Это сложное движение можно было представить как равномерное движение вдоль эклиптики некой воображаемой точки с сидерическим периодом и “колебательное” перемещение планеты относительно этой точки с синодическим. При описании перемещений планеты в виде суммы простых вращений ее “колебательное” движение проще всего можно было бы описать в виде ее обращения по малой окружности, расположенной ребром к наблюдателю, то есть с использованием эпицикла. Это самая логичная и простая схема, и именно ее позже приняла античная астрономия.

Но Евдокс стремился решить задачу непременно в рамках системы концентричных сфер. Для этого ему удалось изобрести поразительную по остроумию схему. Она включала две связанные сферы, вращение которых перемещало светило по кривой, которую Евдокс назвал *гиппопедой* (рис. 1). Первую реконструкцию механизма образования гиппопеды предложил в 1877 г. Д. Скиапарелли, вторую в 1971 г. И.Н. Веселовский (*Schiaparelli, 1877; Веселовский, 1971*). Их кинематические схемы показаны на рис. 2. Обе они обеспечивают похожие траектории планеты и намного сложнее достаточно очевидной эпициклической. Трудно предположить, что Евдокс “не додумался” до элементарной идеи эпицикла. Что же заставило его искать сложные “искусственные” решения? Ви-

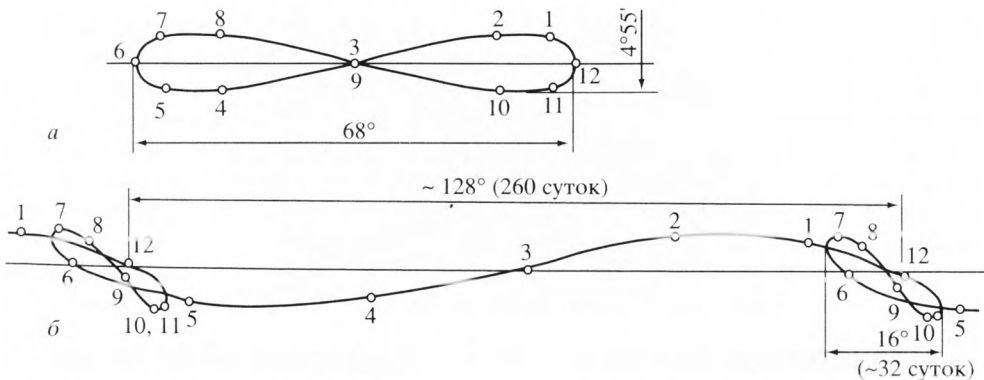


Рис. 1. Схема траектории Марса по Евдоксу согласно реконструкции Скиапарелли: *а* – “гиппопеда”, *б* – путь планеты среди звезд с учетом переноса сфер, создающих гиппопеду вдоль эклиптики

Fig. 1. The scheme of Mars trajectory by Eudoxus (reconstruction of Schiaparelli): *a* – “hippopede”, *b* – path of the planet among stars with respect to the sphere transfer creating the hippopede along the ecliptic

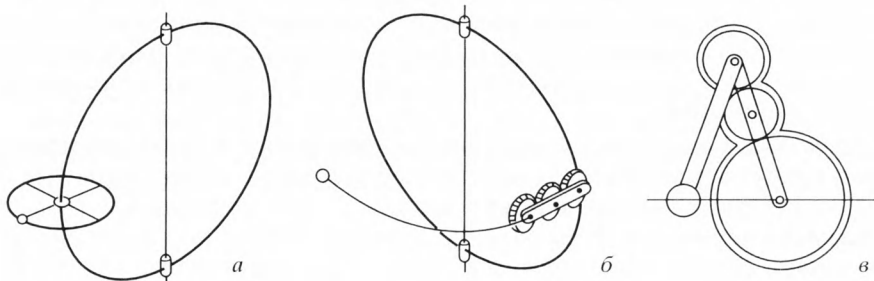


Рис. 2. Варианты кинематических схем для изображения стояний и попятных движений планет: *а* – на основе эпицикла, *б* – по схеме Евдокса согласно Д. Скиапарелли, *в* – согласно И.Н. Веселовскому

Fig. 2. The versions of cinematic schemes for representation of the stations of the planets and their retrograde motions: *a* – on the basis of the epicycle; *b* – the Eudoxus scheme according to G. Schiaparelli; *v* – according to I.N. Veselovsky

димо ученый не пожелал нарушить принцип концентричного строения мира, что было данью традиции.

Идея сферического неба, обнимающего Землю, имеется в индоиранских мифах и возможно связана с представлениями о рождении Вселенной из Мирового яйца. Ее следы можно разглядеть в поэме Арата “Явления”, первоисточник которой, согласно астрономическим датировкам, относится к рубежу III–II тысячелетий до н.э. (Roy, 1984; Zhitomirsky, 1999). Как можно судить по деталям, сохранившимся в поэме, древние “астрономы” считали, что мир ограничен вращающейся сферой, ось которой держит посередине плоскую Землю.

Близкая система мира бытовала в индоиранской и орфической мифологиях, где мир рождается из металлического яйца¹ (*Житомирский*, 1998. С. 131–132; *Лебедев*, 1989. С. 66–86).

Премниками орфических идей стали пифагорейцы. Веру орфиков во Вселенский закон и гармоничное устройство мира Пифагор связал с математикой, что, видимо, и привело к признанию шарообразности Земли. В пифагорейской системе мира, описанной Филолаем, Вселенная делится на концентрические области: *Уран* – атмосферу, *Космос* – область небесных тел и *Олимп* – пространство за сферой звезд. Подобное же деление описано в среднеперсидском трактате “Бундахишн”, где за звездной сферой лежит “Бесконечный свет” (*Дрезден*, 1977. С. 342).

Платон, во многом близкий к пифагорейцам, предложил стройную картину мира с делением космоса на сферы, несущие отдельные светила, причем размеры сфер подчинил особому ряду чисел (*Житомирский*, 1985). Евдокс, который, кстати, учился математике у пифагорейца Архита Тарентского, пошел дальше, дав светилам по 3–4 сферы. Аристотель и Каллипп, который помогал философу конструировать перипатетическую систему мира, довели общее число сфер до 55. Таким образом мифология привела к усложнению первой геометрической теории планетных движений.

Евдокс сыграл в истории астрономии огромную роль. Он действовал в рамках мифологической традиции, но первым создал теорию, способную предсказывать наблюдаемые явления, и как бы предложил наблюдателям ее проверить. Ответ был получен только полтора века спустя, оказался отрицательным и привел к частичному преодолению мифа. Но именно Евдокс показал астрономам путь от теории к наблюдениям и от наблюдений к новым теориям.

Веселовский И.Н., 1971. Неевклидова геометрия в древности // Материалы XIII Международного конгресса по истории науки (Москва, 1971). Москва: Наука. С. 9.

Дрезден М., 1977. Мифология древнего Ирана // Мифология древнего мира. Москва: Наука. 384 с.

Житомирский С.В. 1985. О геометрии Вселенной Платона // Вопросы истории естествознания и техники. № 4. С. 104–107.

Житомирский С.В., 1998. Древняя мифология и Анаксимандр // Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции. Москва, 1997. Москва. С. 130–137.

Лебедев А.В., 1989. Фрагменты ранних греческих философов. Москва: Наука. 568 с.

Чунакова О.М., 1997. Зороастрийские тексты: Суждения Духа Разума. Сотворение основы и другие тексты // Памятники письменности Востока. Москва: Наука. 352 с.

Roy A., 1984. The origin of the constellations // *Vistas in Astronomy*. Vol. 27, № 2. P. 176–185.

Schiaparelli G., 1877. Le sfere omocentriche de Eudokso, di Calippo e di Aristotele // *Memorie di siera e lettere; Classe di Scienze matematiche e naturale*. Milan. P. 117–179.

Zhitomirsky S., 1999. Aratus “Phaenomena” : Dating and analysing its primary source // *Astronomical and Astrophysical Transactions*. Vol. 17. P. 483–500.

¹ В “Большом Бундахишне” сообщается: “Сперва Ормазд создал небо, светлое и ясное, с далеко простирающимися концами, в форме яйца, из сверкающего металла... Вершиной оно достигало до Бесконечного света, а всё творение было создано внутри неба – как в замке или крепости” (*Дрезден*, 1977. С. 342). В другом среднеперсидском трактате “Меной-и-Храт” говорится, что “небо сделано из блестящего железа, которое называют также *сталь*” (*Чунакова*, 1997. С. 26, 91). – *Примеч. ред.*

Ancient mythology and Eudoxus' theory of planet movements

Sergei Zhitomirsky

Moscow, Russia

In the IV century BC Eudoxus, the great Greek astronomer, formulated the first mathematical theory of planet movements in history. Its main feature was the use of concentric spheres.

This was not Eudoxus' own idea. His theory was based upon Plato's, which in its turn was borrowed heavily from Orphic and Pythagorean notions. These included worshipping of the world as a god and the concepts of the World Egg and the Law that harmonizes the cosmos.

Plato maintained this harmony by placing heavenly bodies on concentric spheres the sizes of which were related as certain numbers. Eudoxus further developed this theory and presented the complicated movement of each heavenly body as the sum of movements of multiple spheres revolving round one another.

Describing within this framework the backward movements of the planets, their stops and latitude shifts presented considerable difficulty. Eudoxus solved the problem by introducing two additional spheres. Their rotation made the heavenly body describe a curve resembling the figure of eight, the so-called "hyppopede". However, this was not enough in case of Mars, and Eudoxus had to assume for this planet a period of synodic revolution much shorter than it has in reality. Some decades later this mistake was corrected by Callipus who added a fifth sphere for Mars.

There are two reconstructions of the "hyppopede". One was suggested by D. Schiaparelli in 1877, the other by I.N. Veselovsky in 1971. Schiaparelli strictly followed the description that has reached us. Veselovsky's scheme deviates slightly from the data of the source and makes it possible to build the trajectory of Mars with the correct synodic revolution period. The fact that Callipus had to introduce the fifth sphere speaks in favor of Schiaparelli's reconstruction.

Why didn't Eudoxus use the more simple and obvious solution by postulating epicycles? This would have made his task much simpler, but it would also have ruined the perfect symmetry of the world. Eudoxus' decision was probably due to the respect he had for the ancient tradition. Besides, at his time there were not sufficient data concerning the trajectories of the planets, which resemble loops and zigzags rather than the "hyppopede".

The great value of Eudoxus' work is that it was the first astronomical theory actually open to experimental verification. Questions of cosmology which used to be purely speculative could now be solved by the direct study of nature.

Instrumental observations of heavenly bodies evidently began in Alexandria in the first half of the 3rd century BC. They must have disproved Eudoxus' theory, judging from the fact that many alternative theories were formulated about this time.

Раздел V



СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫЕ СВЯЗИ В ДРЕВНОСТИ И В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

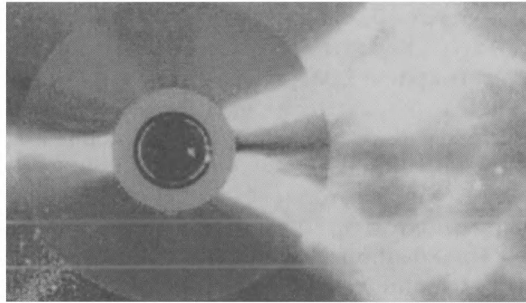


Section V



SOLAR-TERRESTRIAL COUPLING IN ANCIENT TIMES AND AT PRESENT





Изотопы о циклических и резких глобальных изменениях климата¹

Валентин Дергачев

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург

Известно, что большое число главных цивилизаций и культур мира (в Египте, Месопотамии, Анатолии, Греции, Израиле, Афганистане и Китае) испытали коллапс примерно в одно и то же время, около 2300 ± 200 лет до н.э. Отсутствие прямых археологических или письменных данных о причинах этих широко распространенных и, очевидно, одновременных катастроф первых городских цивилизаций в Азии, Африке и Европе ставит в тупик многих ученых. Только недавно исследователи начали получать доводы, что, скорее всего, естественные причины, а не человеческая деятельность, оказывали глобальное воздействие на древние общества. Мы живем в межледниковом климате, в теплой его примерно 10000-летней фазе. Благодаря природным архивам (деревья, льды, морские и озерные отложения, кораллы и т.д.), можно выяснить изменения климата в различные временные периоды на большой шкале времени.

Используя реконструкции, полученные из изотопов, ниже основной упор сделан на рассмотрение заметных циклических изменений климата в голоцене и резких его колебаний в пределах 1400–1900 гг. н.э. и 750–850 гг. до н.э., что является развитием работы *Дергачева, Чистякова* (1998).

В течение последних трех десятилетий развит и испытан ряд изотопных методов с целью реконструкции прошлых изменений климата и окружающей среды на континентах. При этом *радиоактивные изотопы* служат в качестве *методов датирования*, а *стабильные изотопы* выступают как *индикаторы климата*. В результате применения новых современных методов исследований и усовершенствования методов обработки данных, удастся получать детальные и надежные сведения о природных процессах и закономерностях их изменения, в частности, о циклах разного ранга. Детальная история изменения многих природных процессов с временным разрешением от десятилетий до года, и даже сезонов, становится сейчас возможной на протяжении всего голоцена.

¹ Работа проводится при поддержке фондов РФФИ (грант № 99-06-80231) и ИНТАС (грант № 97-20362).

В последние годы растет объем доказательств, что изменения в солнечной активности играют важную, вероятно, даже доминирующую роль в регулировании земного климата, по крайней мере, на шкалах в десятилетия и столетия. Уникальную возможность реконструировать солнечную активность на больших временных масштабах дают космогенные изотопы в архивах известного возраста. Оценки долговременных изменений солнечной активности, полученные с помощью космогенного изотопа ^{14}C в годичных кольцах деревьев и ^{10}Be в слоях полярных льдов, показали, что минимумы солнечной активности типа Маундера, Шперера и Вольфа происходят примерно каждые 200 лет и согласуются с наиболее холодными эпохами (Дергачев, 1995).

Наиболее важной особенностью в данных по концентрации ^{14}C в течение голоцена является повторяемость пиков одинакового знака в аномально высоких значениях концентрации (соответствующих минимумам солнечной активности Маундера, Шперера и Вольфа), а также ритмичность таких аномалий с периодом 2300–2400 лет (Дергачев, 1992). Если более короткие периоды (вплоть до ~200 лет) изменения концентрации ^{14}C уверенно можно объяснить процессами, связанными с Солнцем, то единой количественной интерпретации крупномасштабной ~2400-летней ритмичности нет. В целом, 2400-летний “радиоуглеродный” ритм может быть связан как с земными, так и внеземными источниками. Ряд убедительных примеров проявления ~2400-летнего ритма в солнечно-земных явлениях приведен в работе Дергачева (1998).

Человеческая цивилизация, в особенности на ранних этапах развития, была очень чувствительна даже к малым изменениям климатических условий. Относительно малые похолодания, засухи и наводнения в прошлом сопровождались драматическими последствиями для людей. Ученые, изучающие палеоклимат, уделяют большое внимание реконструкции и пониманию климата на шкалах от региональных до континентальных. При этом сейчас особое внимание уделяется исследованию гидрологической изменчивости в прошлом, на примере которой наиболее просто понять, как могут влиять климатические изменения на человеческую популяцию.

Пожалуй наиболее ясно удастся проследить динамику развития природы и человеческой популяции в связи с изменяющимся гидрологическим уровнем на примере крупнейшего в мире бессточного водоема – Каспийского моря, заселение и освоение окрестностей которого началось более 11000 лет назад. В колебаниях уровня моря выделены крупные трансгрессивные и регрессивные стадии, следующие одна за другой с интервалом 2300–2500 лет (Карпычев, 1994). Большинство исследователей считают, что колебания уровня Каспийского моря связано с изменениями климата: регрессии соответствуют жаркому, а трансгрессии – более влажному и менее жаркому климату. В прикаспийских районах на протяжении всей исследованной территории установлены экологические кризисы климатической аридизации, приводившие к запустению территорий и уходу населения в степи (Иванов, Васильев, 1995).

Только в самое последнее время появились надежные данные об исследовании озер из тропических регионов. Гидрологический режим, реконструированный по отложениям в тропиках Африки (озера в Эфиопии и Гане), существенно менялся в течение голоцена (Gasse, Van Campo, 1994). При этом должен был меняться и перенос тепла. Из изменений палеогидрологических данных можно

сделать вывод, что драматически резкие сдвиги в гидрологическом балансе могли неоднократно оказывать воздействие на многие поколения человеческого общества. Обращает на себя внимание, как и для Каспийского моря, примерно 2000–2500-летнее чередование таких резких сдвигов. Такое глобальное выражение климатических осцилляций иллюстрирует высокую степень связи между обоими полушариями, что подчеркивает необходимость создания восприимчивых моделей для оценки будущей климатической изменчивости в средних и низких широтах, где проживает основная часть человеческой популяции.

Как подтверждается многими историческими данными, горные и долинные ледники также являются чувствительным индикатором крупномасштабных климатических изменений. Горные ледники ясно отмечают средневременные и долговременные изменения в окружающей среде. По ледниковым моренам, оставленным ледниками в течение голоцена, было установлено (*Denton, Karlen, 1973*) пять чередующихся интервалов сжатия и расширения ледников, происходивших примерно 250, 2800, 5300, 8000 и 10500 лет назад. Благодаря исследованию отступлений и наступлений горных ледников, были получены первые указания на их ритмичность с периодом около 2500 лет. Следует заметить, интервалы наступлений горных ледников хорошо согласуются с временными интервалами высоких концентраций ^{14}C , а следовательно, и с более холодным климатом.

Растет число доказательств в пользу крупномасштабных циклических изменений климата в течение голоцена на основе анализа морских и земных отложений. Результаты анализа земной пыли и принесенной с океанов морской соли в извлеченных из толщи гренландского льда ядрах на станции Саммит (Центральная Гренландия) позволили выявить (*O'Brien et al., 1995*) протяженные периоды системы атмосферной циркуляции с условиями, подобными зимним, и штормовыми ветрами, которые регулярно повторялись на протяжении всего голоцена в течение следующих интервалов: 1900–1420 гг. н.э., 450–1150, 3050–4150, 5860–6850 гг. до н.э. и 11300–12900 лет назад. Выделенные холодные интервалы коррелируют с наступлением горных ледников. При этом наиболее недавнее увеличение пыли и соли, приходящееся на интервал времени с конца прошлого столетия до 700 лет назад, совпадает с “малым ледниковым периодом”. Примечательно, что эти исследования позволили выделить ~2400-летний периодичность, согласующуюся с картиной наступления горных ледников.

Многочисленные данные для голоцена показывают, что похолодания типа “малого ледникового периода” (XV–XVIII вв.) и потепления типа “малого климатического оптимума” (IX–XIII вв.) перемежаются весь этот межледниковый период. Наиболее значительные похолодания и потепления подчиняются примерно 2400-летнему циклу.

Исторические свидетельства указывают, что оцениваемое в $\sim 1^\circ - 2^\circ \text{C}$ похолодание в “малый ледниковый период” (от ~1400 до ~1900 гг. н.э.) было достаточно точным, чтобы Европейские морские порты сковало льдом, замерзли Европейские реки, были оставлены викингами колонии в Гренландии, а альпийские деревни покрылись льдом.

Предыдущее похолодание климата должно было быть приблизительно в 750–850 гг. до н.э. Оказалось, что и это похолодание имело глобальный характер, о чем свидетельствуют многочисленные данные. Установлено заметное изменение климата в Голландии в этот временный интервал по изменению видо-

вого состава мхов в болотистых местах, показавших значительное увлажнение этого региона и похолодание (*van Geel et al.*, 1996). Археологические данные также свидетельствуют, что люди покинули этот район около 2650 лет тому назад. Основываясь на археологических, палеоэкологических и геоморфологических данных, приведены доказательства (*van Geel et al.*, 1998) в поддержку глобального изменения климата в окрестности 800 г. до н.э. в обоих полушариях. Обилие данных, полученных уже для двух “малых ледниковых периодов”, позволяет сделать некоторые обобщения, которые могут быть использованы для анализа подобных более ранних осцилляций. Изучение особенностей этих осцилляций, возможно, позволит лучше понять причины резкого изменения климата и его возможное влияние на человека. Эта осцилляционная мода проходит через весь голоцен.

Резкий сдвиг климата в период 750–850 гг. до н.э. заставляет по-новому взглянуть на проблемы, связанные с происхождением, развитием, формированием, распространением и взаимодействием в это время скифских культур в Европе и Азии. Согласно археологическим исследованиям, в I тысячелетии до н.э. на огромном пространстве степей от Черного моря до Центральной Азии сложилось удивительное культурное единство населения, известное как евразийские скифские культуры. Вопросы происхождения кочевников этого периода, причины миграций и внезапное исчезновение этого народа вызывают большой интерес. Анализ геофизической ситуации показывает, что около 2800–2600 лет назад имела уникальная комбинация внешних факторов (солнечная активность, увеличение космических лучей), которые вместе могли вызвать резкое климатическое изменение. Новые радиоуглеродные даты ранних скифских памятников в Европе указывают на то, что экстремальные климатические условия в Центральной Азии, возможно, спровоцировали миграцию скифов в юго-западную Европу и западную Азию. Древнейшие даты Келермесских памятников (северо-западный Кавказ) оценены как 2690 лет до н.э. \pm 150 лет и 2610 лет до н.э. \pm 60 лет (*Zaitseva et al.*, 1998).

Анализ взаимоотношений древнего человека и природы представляет собой очень сложную задачу. Дальнейшее изучение циклических и внезапных изменений климата в голоцене позволит определить границы стабильности современного климата земли, уточнить причины резких климатических изменений и, что немаловажно, понять роль изменений окружающей среды не только на прошлые, но и на будущие человеческие цивилизации.

Дергачев В.А., 1992. О фиксации космогенными нуклидами экстремальных состояний солнечной активности в прошлом // Пространственно-временные аспекты солнечной системы: Труды конференции. Санкт-Петербург: Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе. С. 171–180.

Дергачев В.А., 1995. О крупномасштабной солнечной модуляции скорости образования космогенного радиоуглерода в прошлом // Геомагнетизм и аэрономия. Т. 59, № 7. С. 53–62.

Дергачев В.А., 1998. О крупномасштабных природных процессах // Известия Русского географического общества. Т. 130. Вып. 6. С. 58–71.

Дергачев В.А., Чистяков В.Ф., 1998. Крупномасштабные солнечные и климатические циклы и их влияние на жизнь народов // Древняя астрономия: Небо и Человек: Труды конференции, Москва, 1997. Москва. С. 92–106.

- Иванов И.В., Васильев И.Б.*, 1995. Человек, природа и почвы Рын-песков Волго-Уральского междуречья в голоцене. Москва: Интеллект. 264 с.
- Карпычев Ю.А.*, 1994. Периодичность колебаний уровня Каспийского моря по данным радиоуглеродного анализа новокаспийских отложений // Водные ресурсы. № 21. С. 415–421.
- Denton G.H., Karlen W.*, 1973. Holocene climatic variations – their pattern and possible cause // Quaternary Research. N 3. P. 155–205.
- Gasse F., Van Campo E.*, 1994. Abrupt Post-Glacial climate events in West Asia and North Africa monsoon domains // Earth and Planetary Science Letters. Vol. 126. P. 435–456.
- O'Brien S.P., Mayewski R.A., Meeker L.D., Meese D.A., Twickler M.S., Whitlow S.J.*, 1995. Complexity of Holocene climate as reconstructed from a Greenland ice core // Science. Vol. 270. P. 1962–1964.
- Van Geel B., Buurman J., Waterbolk H.T.*, 1996. Archaeological and palaeoecological indications of an abrupt climate change in the Netherlands, and evidence for climatological teleconnections around 2650 BP // Journal of Quaternary Science. Vol. 11. P. 451–460.
- Van Gell B., Van der Plicht J., Kilian M.R., Klaver E.R., Kouwenberg J.H.M., Renssen H., Reynand-Farrera G., Waterbolk H.T.*, 1998. The sharp rise of delta C-14 ca 800 cal BC: Possible causes, related climatic teleconnections and the impact on human environments // Radiocarbon. Vol. 40. P. 535–550.
- Zaitseva G.I., Possnert G., Alekseev A.Yu., Dergachev U.A., Sementsov A.A.*, 1998. The first ¹⁴C dating of monuments in European Scythia // Radiocarbon. Vol. 40, N 2. P. 767–774.

Isotopes about cyclic and abrupt global climate variations

Valentin Dergachev

Ioffe Physical-Technical Institute, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

As has been established by many investigations, a large number of the major civilizations of the world (the Old Kingdom in Egypt, the Akkadian Empire in Mesopotamia, the Early Bronze Age societies in Anatolia and Greece and Israel, the Indus Valley civilization in Afghanistan, the Hongshan culture in China) collapsed at around the same time, 2300 ± 200 BC. The absence of direct archaeological or written evidence for the reasons for these widespread and apparently simultaneous catastrophes of the first urban civilizations in Asia, Africa and Europe provoked many researches. Traditional explanations for such global cultural collapses involved sociopolitical disintegration, war et al. More recently researchers began to find evidence that natural causes, rather than human activity, could initially be responsible for a global impact on ancient society.

The role of climatic and environmental changes in shaping human events over the last several hundred years has largely been ignored by historians. Evidence has mounted in recent years that climatic change played a major role in the rise and fall of ancient civilizations. Beyond doubt, human behavior and conditions of human life are very sensitive to even minor changes in climatic conditions. There are many dramatic illustrations of this sensitivity to droughts, floods and other abrupt climatic events.

Various kinds of geological evidence indicate that past climates of the Earth have fluctuated between ice-free and glaciated states. We live in an interglacial climate, in a warm phase on the ~10,000 year time scale. It is a period known as the Quaternary, dom-

inated for the most part by Ice Age Climates. Instrumental records provide a wealth of climate information only during the past century. Long written climatic histories are limited to certain regions, most notably China and Japan and predominant parts of Europe and the Middle East. This climatic information covers less than the last 2000 years. The record of past climate preserved in natural archives (trees, ice cores, lake and sea sediments, corals etc.) is the only way to know what has happened in different time periods.

This work is focused on a comprehensive review of the palaeoenvironmental data for major climatic changes during the Holocene and in the vicinity of the 750–850 BC, using temperature reconstructions from isotope abundances. The proxy data detected in the terrestrial, marine climatological and archaeological records point to the drastic environmental, climatic and social shifts during the Holocene which appear to coincide with simultaneous lake-level changes, increased levels of cosmogenic isotope concentrations, changes in glacial features, decreased levels of temperatures etc.

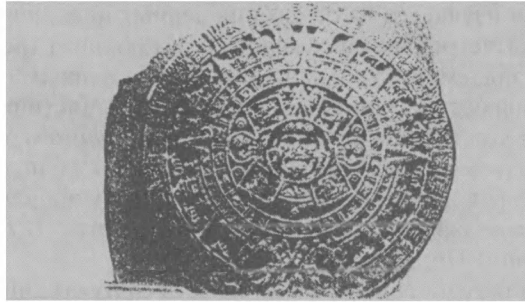
Dergachev and Chistyakov (1998) examined the appearance of the ~2400-year cycle in different solar-terrestrial phenomena: reconstructed the temperature and precipitation run in a number of regions of Northern Eurasia based on proxy data and settlements of the ancient man. Most of the observed variability in these natural records is in an agreement with a 2400-years long cycle in the variations of the ^{14}C concentration. It is well known that the radiocarbon calibration curve for the transformation of radiocarbon dates in calendar dates is based on the ^{14}C measurements. The most outstanding feature of calibration curve is around 300 BP, 2400 BP and so on, i.e. it occurs in the period of the “Little Ice Age” and the preceded cold period in the vicinity of 750–850 BC.

Evidence for synchronous climate change everywhere in Europe and on other continents around 2800–2600 cal. years BP was presented by van Geel et al. (1998). The new palaeoclimatic data mentioned are not in contradiction with a general view of global abrupt climate change around 2800 cal. years BP. Climatic conditions in middle latitudes of the Northern Hemisphere (Europe, North America, Japan) and the Southern Hemisphere (New Zealand, South America) changed to a colder and wetter one, and in the tropics (Africa, Caribbean) to a drier one.

As an example, it is considered the assessment of the nature and magnitude of the environmental and cultural changes, which occurred around 2800 cal. years BP. According to archaeologists, a striking and distinctive culture of the Late Bronze Age – Early Iron Age known as Eurasian Scythia appeared during the I millennium BC in the great Eurasian steppes and forest steppe zones from the Black Sea to Central Asia. Questions of the origin of the nomads of this period, their motives for migrations and the reason for the sudden disappearance of this people are of interest.

Analysis of the geophysical situation has shown that at 2800–2600 cal. years BP a unique combination of external factors (solar activity, cosmic ray increase and geomagnetic field excursion) occurred entailing sharp climate changes.

New radiocarbon dates from the earliest Scythian monuments in Europe point to the possibility that the extreme climatological conditions in Central Asia perhaps provoked the migration of the Scythians to South-West Europe and Western Asia. The oldest dates of the Kelermes monuments (North-West Caucasus) are 2690 ± 150 BP and 2610 ± 60 BP (Zaitseva et al., 1998) and thus also may correspond to the period of the sharply rising ^{14}C concentration in the Earth’s atmosphere.



Изучение климатических аномалий в XI–XX вв. по дендрохронологическим данным

Валентина Прокудина, Михаил Розанов

*Государственный Астрономический институт им. П.К. Штернберга
МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Климатические условия являются важнейшим фактором существования и развития человеческого общества. Катастрофические изменения климата, особенно резкие похолодания и засухи, влияли на исторический процесс, поскольку создавали неблагоприятные условия для существования. С давних времен у всех народов мира наблюдениям за погодными условиями придавалось большое значение, и по многим источникам, в том числе древним хроникам, можно проследить климатические изменения за продолжительный период времени. В этих описаниях особое внимание уделяется засухе, резкому похолоданию, различным катастрофам и другим неблагоприятным для существования человека явлениям.

Известно, что определяющим фактором для климатических изменений на Земле является Солнце. С древних времен дневное светило обожествлялось и солнечные боги были главными у разных народов – Шамаш у шумеров, Ра в Древнем Египте, Тонатлиух у древних ацтеков (*Крапп, 2000*). Движение Солнца по небосводу определяло суточный и годовой циклы деятельности человека, периоды возрождения и увядания в природе. Для наблюдения за движением Солнца строились солнечные обсерватории, где были выделены направления на точки восхода и захода в период летнего и зимнего солнцестояния и дни равноденствий. В период возникновения земледелия и скотоводства в III тысячелетии до н.э. и на территории нашей страны в Зауралье существовало святилище, которое использовалось для наблюдения за Солнцем, Луной и связанных с ними культовых действий (*Потыомкина, 1998*). Наблюдения на древних святилищах – “обсерваториях” в течение длительного периода давали возможность определить даты сельскохозяйственных работ, время посева и сбора урожая, периоды охоты и предвидеть сезонные изменения холодной и теплой погоды, а, возможно, также наводнения и засухи. Существование солнечного (гражданского) календаря вносило четкий ритм в деятельность общества.

Не меньший практический интерес представляла проблема влияния солнечной активности на земные процессы. И в настоящее время этот вопрос является

весьма актуальным и изучается на основании данных новейших наблюдений. Однако и сведения о катастрофических явлениях в прошлом (резкие похолодания, наводнения, засухи, эпидемии и т.п.) являются весьма ценными с точки зрения циклов солнечной активности различной периодичности. Частично этот вопрос рассмотрен в работе коллектива авторов (*Dmitrieva, Zaborova, Obridko, 1998*).

Изучение климатических изменений возможно также на основании анализа ширины колец деревьев. Исследование дендрологических данных с климатической точки зрения содержится в многочисленных работах (*Fritts, 1976; Бумвин-скас, 1974; Молчанов, 1976; Колчин, Черных, 1977*).

Изменения амплитуды годичного прироста (флуктуации ширины колец) отражают воздействие таких важных погодных факторов, как тепло и влага. Малый прирост годичных колец наблюдается в холодные и засушливые периоды. Усиленный рост происходит в условиях теплого и влажного вегетационного периода. Особый интерес представляет изучение ширины колец в экстремальные холодные и благоприятные теплые периоды на Земле.

Исследуем флуктуации ширины годичных колец сосны, растущей в Калифорнии (37 N, 118 W), для которой имеются ряды годового индекса прироста за период с 800 до 1960 г. н.э. Вычисления индексов производились по стандартной методике, разработанной в Аризоне (*Tree-ring chronologies, 1972*). На рисунке приведены графики изменения во времени индекса, характеризующего годовой прирост (I), для некоторых временных интервалов, представляющих интерес как с точки зрения климатических аномалий, так и аномалий циклов солнечной активности.

Следует отметить, что временные изменения индекса прироста характеризуются значительными флуктуациями годового индекса от минимальных значений ($I = 20-30$ ед и даже $0-20$ ед) до максимальных величин ($I = 180$). Причем изменения амплитуды при таком большом временном разрешении порядка одного года оказываются сравнимыми с ее средним значением. При математическом описании подобных временных рядов и изучении их спектра, поиска периодичностей требуется применение особых методов, не допускающих простого усреднения. Однако необходимо заметить, что при анализе солнечно-земных взаимосвязей используют обычно усредненные значения с интервалом в несколько лет, что осложняет сравнение с 11-летним циклом.

Анализируя графики изменения годовых значений индекса прироста колец, можно выделить несколько временных интервалов, когда средние значения индексов понижаются. Эти периоды продолжительностью в несколько десятков лет, точнее часть из них, совпадают с известными минимумами Маундера (1645–1715 гг.), Шперера (1420–1530 гг.), Вольфа (1280–1340 гг.), Оорта (1010–1050 гг.). В это время солнечная активность характеризовалась понижением пятнообразовательной деятельности и уменьшением амплитуды 11-летних циклов (*Eddy, 1976*). Эти периоды четко прослеживаются и по данным радиоуглерода (*Кочаров, 1996*). Особенности климатических изменений в эти временные интервалы анализируются в ряде работ (*Дергачев, Чистяков, 1993; Чистяков, 1997*). Рассмотрим особенности флуктуаций годовых индексов прироста в каждом из этих периодов более детально.

В минимуме Маундера наблюдается уменьшение среднего значения индекса до $I = 70-90$ (рис. Г). В это время в Европе было длительное похолодание,

условно названное “малым ледниковым периодом”, когда наблюдалось увеличение ледникового покрова в горах. Кроме того, в индексах прироста ширины колец можно выделить экстремально низкие значения ($I = 7-20$), соответствующие суровым климатическим условиям, которые были зарегистрированы в 1655, 1667, 1670, 1686, 1690, 1703 и 1709 гг. Резкое похолодание во время минимума Маундера подтверждается также данными по измерению содержания изотопов ^{14}C и ^{18}O в кольцах деревьев (*Libby et al.*, 1976; 1977) и морских отложениях (*Cini Castagnoli et al.*, 1999).

Однако анализируя временной ход годовых индексов прироста колец, необходимо отметить, что на фоне общего похолодания, помимо резкого уменьшения индекса, наблюдались кратковременные высокие значения, экстремумы, обусловленные влажными и теплыми погодными условиями (см. например: $I = 150-170$ в 1649, 1661, 1682 гг.). Подобные температурные изменения (кратковременные потепления) в малый ледниковый период выявлены также по кольцам шотландской сосны (*Briffa et al.*, 1990).

Для минимума Шперера продолжительностью с 1420 по 1530 г. (рис. В), судя по анализируемым нами дендрохронологическим данным, периоды резкого уменьшения ширины колец, а следовательно, ухудшения погодных условий, наблюдались в 1430–1460, 1475–1482, 1490–1505, 1515, 1522 гг. Таким образом, по кольцам деревьев прослеживается более тонкая структура минимума Шперера.

Во время минимума Вольфа (1280–1340 гг.) по индексам прироста четко выделяются интервалы времени с 1280 по 1307 г. с низким средним значением индекса ($I = 60-70$), что, по-видимому, свидетельствует о резком похолодании и возможной засухе в это время. Кроме того, следует дополнительно выделить интервалы с резким уменьшением годового индекса прироста ($I < 30$) в 1360–1365, 1378–1379, 1390 гг. (табл.; рис. Б).

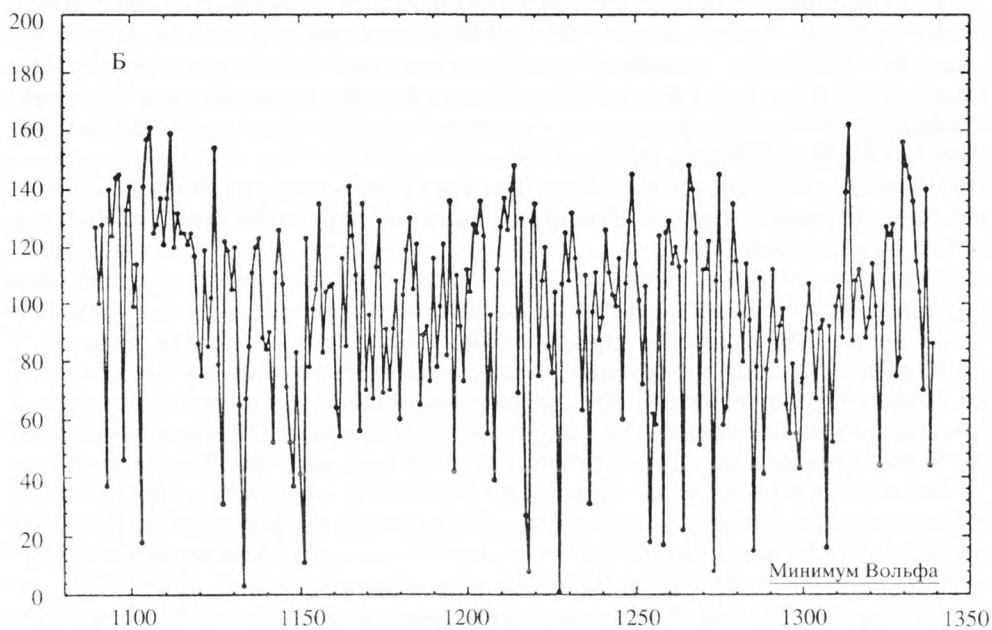
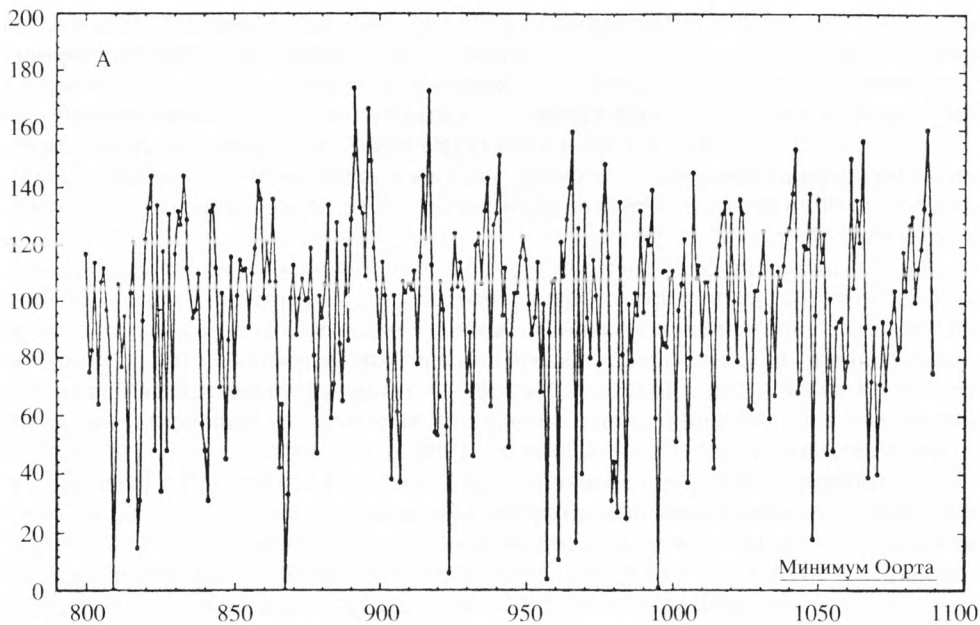
В минимуме Оорта (1010–1050 гг.), точнее вблизи него в 1050–1080 гг., также заметны понижения среднего уровня на фоне значительных колебаний годового индекса (рис. А).

Таким образом, по дендрохронологическим данным с высоким временным разрешением можно выявить более тонкую структуру резких климатических изменений, что весьма важно при сравнении с историческими хрониками.

Помимо перечисленных минимумов, выделенных по солнечной активности, по дендрохронологическим рядам можно выделить и ряд дополнительных депрессий, временных понижений среднего уровня продолжительностью порядка 20–30 лет, которые не всегда заметны на фоне значительных флуктуаций.

Особый интерес с точки зрения изучения глобальных климатических аномалий представляет анализ минимальных значений индексов прироста колец деревьев ($I < 30-40$), которые могут свидетельствовать об экстремальных погодных условиях в месте произрастания дерева (холод, засуха).

Для сравнения дендрохронологических рядов с климатическими изменениями нами были изучены данные о погодных условиях в Европе, зафиксированные в летописях и приведенные в ряде монографий (*Борисенков, Пасецкий*, 1983; *Бараш*, 1989; *Бетин, Преображенский*, 1962), где содержатся данные о суровых зимах, ледовых условиях на Балтике и экстремальных явлениях природы.



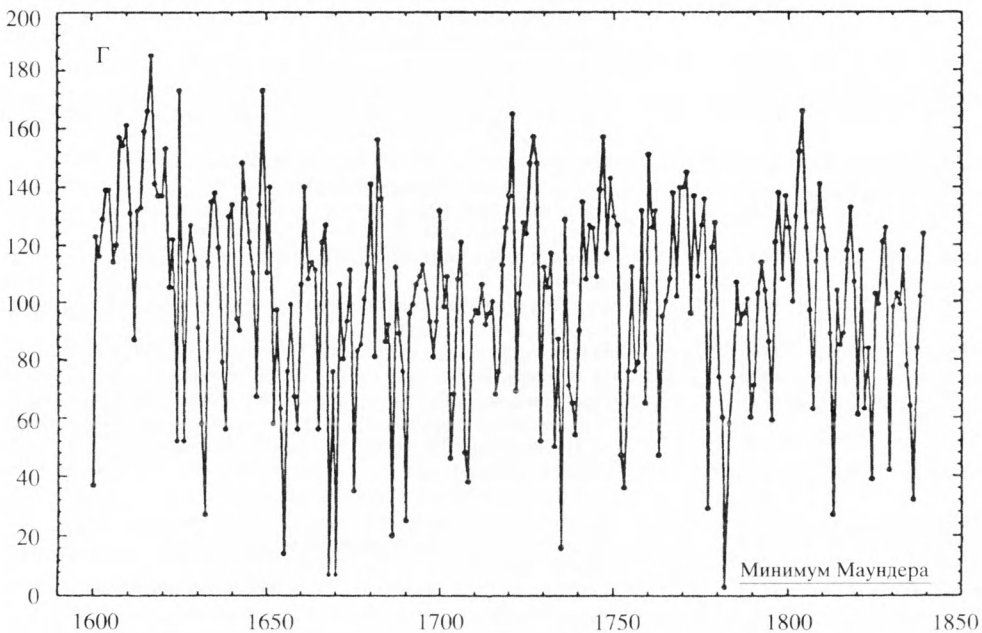
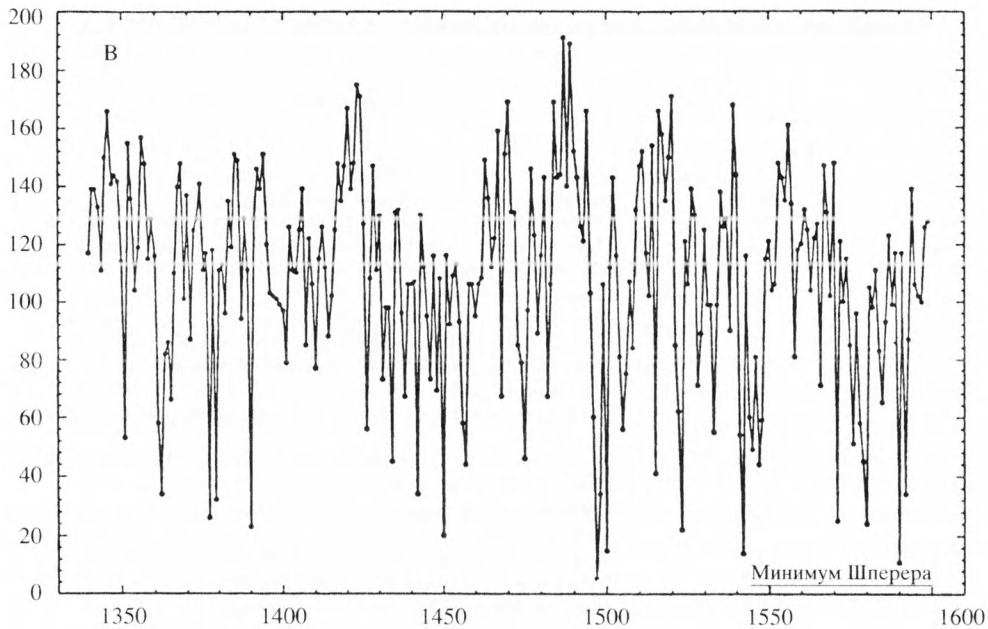
Временные изменения годовых индексов прироста ширины колец. По оси абсцисс указано время в годах нашей эры, по оси ординат даны индексы ширины колец (I) в относительных единицах

А – Минимум Оорта (1010–1050 гг.);

В – Минимум Шперера (1420–1530 гг.);

Б – Минимум Вольфа (1280–1340 гг.);

Г – Минимум Маундера (1645–1715 гг.);



Temporal variations of annual indices of tree-ring widths increase. Time is shown in years AD on the abscissa and indices of the tree-ring widths (I) are given in relative units on the ordinate axis

A – Minimum of Oort (1010–1050 AD);
 Б – Minimum of Wolf (1280–1340 AD);

В – Minimum of Sporer (1420–1530 AD);
 Г – Minimum of Maunder (1645–1715 AD)

Данные об экстремальных погодных условиях в Европе в IX–XVIII вв. н.э.

Индекс прироста колец		Годы	Особенности зим и засухи
Годы	(I)		
809	0	810	Дунай три года подо льдом. Черное море замерзло.
961	11	961–962	Суровая продолжительная зима. Засуха (961).
995	1	995	Жестокая суровая зима в Европе, великая сушь, голодный год.
1048	18	1047	Суровая зима. Балтийское море, проливы между Данией и Норвегией замерзли.
1067	39	1066, 1067–1069	Очень суровые зимы.
1103	18	1103	Суровая зима. Голодный год.
1127	31	1126 1127	Суровая зима, птицы мерзли на лету (Западная Европа). Холодная зима, мороз побил яровые. Летом засуха.
1133	3	1133–1135	Суровые зимы. 1134 – засуха.
1148	37	1149	Суровая зима в Западной Европе. Море у берегов Голландии замерзло.
1217	27	1216	Жестокий мороз. Замерзло Балтийское море. Голодный год.
1218	8	1217	Очень сильная засуха. Голод в Европе.
1227	1	1226	Очень холодная зима в Западной Европе. 1227 – сухая весна. Голодный год.
1254	18	1253	Замерзло Балтийское море между Швецией и Эстонией.
1264	22	1263	Малоснежная суровая зима. 1264 – великий мор скота.
1273	8	1271–1273	Необычайно суровые зимы, голодные годы.
1285	15	1284 1286	Суровая зима, студеная и лютая в России, Польше. Замерзло Балтийское море.
1307	16	1306	В Балтийском море необычный лед (ледовый мост между Данией, Швецией и Норвегией).
		1307	Засуха. Голодный год.
1308	32	1308	Холодные зимы в Западной Европе. Голод, мор.
1362	34	1362	Суровые продолжительные зимы в Западной Европе. Рейн покрыт льдом.
1377	26	1377–1378	Суровые студеные зимы, непрекращающиеся морозы, озера и реки промерзли до дна.
1379	32		
1442	34	1442	Жестокая зима, лютые морозы на Руси. Гибель людей и скота. Суровая зима во Франции. Сухое лето.
1492	26	1492	Суровая продолжительная бесснежная зима. Вымерзли посевы.
1497	5	1496	Суровая снежная зима. Великие морозы в Москве. Балтийское море замерзло. Эпидемии.
1500	15	1499 1500	Очень суровая зима в Западной Европе (как и в 1492). Очень сильные холода в Европе и у Перекопа.
1571	25	1571	Необычно холодная зима в Западной Европе. В Провансе от морозов погибли деревья, замерзли реки. На Руси мороз побил хлеба. Великий голод в западно-русских землях и Польше.
1580	24	1580 1581	Суровая зима в Западной Европе. Балтийское море целиком покрыто льдом.
1590	11	1590	Суровая зима и сухое лето.
1668	7	1668 1669	Мороз великий. Неурожай, недород хлеба. Замерз Босфор.
1670	7	1670	Очень жестокая зима от Голландии до Италии. Такого не было 170 лет.
1686	20	1686	Лютые морозы на Русском Севере. Суровая зима в Западной Европе. Урожай и скот погибли.
1690	25	1690	Морозная студеная зима. Голодный год в России, на Украине и в Польше.
1782	3	1780–1781	"Великая" зима (стужа).

По этим данным нами были выделены периоды очень холодных зим, когда замерзало Балтийское море, покрывалось льдом Черное море, был лед в Адриатическом море, вымерзали реки и озера в Европе.

Сопоставление исторических описаний и дендрохронологических данных показало, что экстремально низкие значения индексов прироста ($I = 30-50$), более чем 80% случаев, совпадают с усилением похолодания, крайне суровыми зимами в Европе и замерзанием Балтики. В ряде случаев холодным зимам предшествовало жаркое и засушливое лето. Для иллюстрации некоторые наиболее характерные факты приведены в таблице.

Что касается экстремально высоких значений индексов прироста ($I > 120$), то в результате сопоставления этих величин и погодных условий по тем же хроникам было замечено, что бурный и продолжительный рост деревьев (в условиях Калифорнии) наблюдался в период неустойчивой погоды в Европейской части (обильные дожди, наводнения). Следует отметить, что именно в это время существовали условия, благоприятные для мореплавания в северных морях из-за слабого ледяного покрова. Например, в эпоху викингов, которые в 986 г. достигли берегов Гренландии и Северной Америки, индекс прироста был весьма высок ($I = 130$) и, следовательно, было тепло в Северной Атлантике. Известно, что русские поморы плавали по Северному морскому пути в XVII в. и в 1648 г. прошли Берингов пролив; высокое значение индекса ($I = 170$) свидетельствует о теплом периоде в это время.

Таким образом, по узким кольцам можно выделить экстремальные периоды похолодания, суровые зимы, а по высоким значениям индекса определить теплые и влажные периоды в Европе.

Известно, что чередование похолодания и потепления в Европе связано с влиянием Северной Атлантики и зависит, в частности, от циркуляции океанических вод (Монин, Шишков, 1990; Строммел, 1963. С. 204). Усиление холодных северных течений (Калифорнийского, Лабрадорского), как правило, препятствует проникновению теплого течения Гольфстрим к берегам Европы. С этим обстоятельством могло быть связано резкое и иногда продолжительное похолодание в Европе и одновременно на побережье Северной Америки. Напротив, ослабление холодных северных течений, усиление теплого течения Гольфстрим и связанное с этим изменение глобальной атмосферной циркуляции, усиление циклогенеза создает условия для притока тепла в Атлантику, а следовательно, для дождливой теплой погоды.

Характерно, что чередования теплых и холодных погодных условий прослеживается по изотопам ^{18}O во льдах Гренландии на длительной шкале времени, вплоть до 14000 лет до н.э. (Taylor, Lamorey, 1993), причем по этим данным были выделены периоды резких флуктуаций продолжительностью от 5 до 10–20 лет, что представляет значительный интерес с точки зрения анализа климатических условий как по индексам прироста деревьев, так и по радиоуглероду (Дергачев, 1980) и сравнения с данными для современной исторической эпохи.

Таким образом, анализ дендрохронологических рядов дает возможность выделить климатические периоды резкого и продолжительного похолодания и потепления и определить даты экстремальных погодных условий.

- Борисенков Е.А., Пасецкий В.Н.*, 1983. Экстремальные явления в русских летописях XI–XVII вв. Ленинград: Гидрометеиздат. 240 с.
- Бараи С.И.*, 1989. История неурожая и погоды в Европе. Ленинград: Гидрометеиздат. 236 с.
- Бетин В.В., Преображенский Ю.В.*, 1962. Суровость зим в Европе и ледовитость Балтики. Ленинград: Гидрометеиздат. 110 с.
- Битвинкас Т.Т.*, 1974. Дендроклиматические исследования. Ленинград: Гидрометеиздат. 172 с.
- Дергачев В.А.*, 1980. Особенности естественных вариаций уровня активности радиоуглерода на длительной шкале времени // Известия Академии наук. Серия физическая. Т. 44, № 12. С. 2528–2536.
- Дергачев В.А., Чистяков В.Ф.*, 1993. 210- и 2400-летние солнечные циклы и колебания климата // Солнечный цикл. Санкт-Петербург: Физико-технический институт. С. 112–130.
- Колчин В.А., Черных Н.Б.*, 1977. Дендрохронология Восточной Европы. Москва: Наука. 128 с.
- Кочаров Г.Е.*, 1996. Ключевые проблемы солнечной палеоастрофизики // Известия Академии наук. Серия физическая. Т. 60, № 8. С. 112–120.
- Крапп Э.К.*, 2000. Легенды и предания о солнце и луне, звездах и планетах. Москва: Фир-Пресс. 656 с.
- Молчанов А.А.*, 1976. Дендроклиматические основы прогноза погоды. Москва: Наука. 167 с.
- Монин А.С., Шишков Ю.С.*, 1990. Климатообразующие факторы взаимодействия атмосферы–океана // Доклады Академии наук СССР. Т. 312. С. 59–63.
- Строммел Г.*, 1963. Гольфстрим. Москва.: Изд-во иностр. лит. 228 с.
- Чистяков В.Ф.*, 1997. Продолжительность солнечных циклов и колебания климата // Солнечная активность и ее влияние на Землю. Владивосток: Дальнаука. С. 99–117. (Труды Уссурийской астрофизической обсерватории; Вып. 2).
- Briffa K.R., Bartholin T.S., Eckstein D., Jones P.D., Karlen W., Schweingruber F.H., Zetterberg P.*, 1990. A 1400-year tree-ring record of summer temperature in Fennoscandia // Nature. Vol. 346. N 6283. P. 434–439.
- Cini Clastagnoli G., Bonino G., Della Monica P., Taricco C., Bernasconi S.M.*, 1999. Solar activity in the last millennium recorded in the $\delta^{18}\text{O}$ profile of planktonic foraminifera of a shallow water ionian sea core // Solar Physics. Vol. 188. P. 191–202.
- Dmitrieva I.V., Zaborova E.P., Obridko V.N.*, 1998. Natural disasters and solar activity (based on chronicles and annals) // Astronomical and Astrophysical Transactions. Vol. 17. P. 29–33.
- Eddy J.A.*, 1976. The Maunder minimum // Science. Vol. 192. P. 1189–1202.
- Fritts H.*, 1976. Tree-rings and climate: (Methods of dendrochronology). London; New York; San Francisco: Acad press. 567 p.
- Libby L.M., Pandolfi L.J., Payton P.*, 1976. Isotopic tree-termometers // Nature. Vol. 261, N 5558. P. 285.
- Libby L.M., Pandolfi L.J.*, 1977. Climate periods in tree, ice and tides // Nature. Vol. 266, N 5601. P. 415–417.

- Potyomkina T.M.*, 1998. The Trans-Ural "Stonehenge" (the Stone Age Sanctuary with astronomical reference-points) // *Astronomical and Astrophysical Transactions*. Vol. 15. P. 307–324.
- Taylor K.C., Lamorey G.W.*, 1993. The flickering switch of late Pleistocene climate change // *Nature*. Vol. 361. P. 432.
- Tree-ring chronologies of Western America, 1972 // Eds. M.A. Stokes, L.G. Drew, C.W. Stockton. Tuscon. (Arizona): University of Arizona Press. 87 p.

A study of climatic anomalies in the 11th–20th centuries from dendrochronological data

Valentina Prokudina, Michael Rozanov

*Sternberg State Astronomical Institute
Moscow State Lomonosov University, Moscow*

The investigation of the climate in ancient times is very important to our understanding of historical events. Catastrophic phenomena and extreme weather were mentioned in many chronicles. It is interesting to study all the data concerning the changes between warm and cold periods in the weather.

We have analysed dendrochronological data, a very sensitive indicator of climatic change. In particular, we have investigated variations in the widths of tree-rings of Bristlecone pine from California over long periods (AD 800–1960). We have used the annual indices obtained by standard method at Arizona. Usually for comparison with meteorological phenomena and Solar activity have been applied mean values averaged for several years. The large fluctuations in the annual widths were caused by changing climatic conditions from year to year. Low values of these indices generally indicate cold and dry weather, while high values coincide with warm and wet conditions.

We selected the periods of anomalous Solar Activity known as the Maunder (AD 1645–1715), Sporer (1480–1525), Wolf (1285–1340) and Oort (1010–1050) minima.

During the Maunder minimum, average values of the index were low, something that was caused by a period of cold weather known as the Little Ice Age.

Lower mean values of the index are also evident at other minima and severe fluctuations in the index were very frequent due to the unstable weather conditions. Comparing the dendrochronological data with ancient chronicles we have concluded that extremely low values of the index coincided with years with severe winters in Europe, when the Baltic Sea (and even the Black and Adriatic Seas) froze. On the other hand, high values of the index correspond to warm and wet weather conditions.

The Sporer and Wolf minima were also characterized by the depressions of smooth values of tree-ring widths. Sharp and sometimes long cold periods in Europe and western North America, to judge from the narrow tree-rings, may be caused by the intensification of cold sea currents in the northern hemisphere (Californian and Labrador

Streams) which prevented the warm Gulf Stream from penetrating to Europe. On the other hand, when the cold streams are weak and the warm Gulf Stream is reinforced, this creates the conditions for warm and wet weather near the sea-coast of North America and Europe.

Thus, from dendrological data we may pick out time intervals where abrupt changes in climatic conditions occurred, especially during cold periods.

Data on the extreme weather conditions in Europe in IX–XVIII centuries AD*

Indices of tree-ring widths increase		Year	Peculiarities of the winters and the droughts
Year	(I)		
809	0	810	Danube was covered with ice for three years. Black Sea was frozen.
961	11	961–962	Severe long winter. Drought (961).
995	1	995	Fierce severe winter in Europe. Great drought, hungry year.
1048	18	1047	Hard winter: Baltic Sea and the straits between Denmark and Norway frozen.
1067	39	1066, 1067–1069	Very severe winters .
1103	18	1103	Severe winter. Hungry year .
1127	31	1126	Hard winter, the birds were frozen on the wing (in Western Europe).
		1127	Cold winter, the frost ruined the spring crops. In the summer was a drought.
1133	3	1133–1135	Severe winters. A drought (1134).
1148	37	1149	Fierce winter in Western Europe. The Sea near the coast of Holland was frozen.
1217	27	1216	Fierce winter. The Black Sea was frozen. Hungry year.
1218	8	1217	Very strong drought. Hunger in Europe.
1227	1	1226	Very cold winter in Western Europe. Dry spring (1227). Hungry year.
1254	18	1253	Baltic Sea between Sweden and Estonia frozen.
1264	22	1263	Little-snow winter. Many cattle perished
1273	8	1271–1273	Unusually severe winter; hungry years.
1285	15	1284	Hard winter, chilly and ferocious in Russia and Poland.
		1286	Baltic Sea frozen.
1307	16	1306	Remarkably large ice covers in Baltic Sea (ice bridge between Denmark, Sweden and Norway).
		1307	Drought. Hungry year.
1308	32	1308	Cold winter in Western Europe. Hunger and ruin.
1362	34	1362	Long severe winters in Western Europe. Rhein covered with ice.
1377	26	1377–1378	Fierce winters, incessant frosts. Lakes and rivers frozen down to the bottom.
1379	32		
1442	34	1442	Severe winters, ferocious frosts in Russia. The down-fall of people and cattle. Hard winter in France. Dry summer.
1492	26	1492	Long hard winter without snow. Seeds destroyed by frost.

Indices of tree-ring widths increase		Year	Peculiarities of the winters and the droughts
Year	(I)		
1497	5	1496	Severe snowy winter. Great frost in Moscow. Baltic Sea frozen. Epidemics.
1500	15	1499 1500	Very hard winter in Western Europe (as in 1492). Very cold winter in Europe and near Perekope (Black Sea).
1571	25	1571	Unusually cold winter in Western Europe. In Provence the trees were destroyed by frost. The rivers were frozen. In Russia the frost ruined the harvest. Great hunger in parts of western Russia and Poland.
1580	24	1580	Severe winter in Western Europe.
1590	11	1581	The Baltic Sea, as a whole, was covered by ice.
1668	7	1590	Hard winter and dry summer.
1670	7	1668	Big frost. Crop-failure.
1686	20	1669	Bosporus frozen.
1690	25	1670	Very hard winter, from Holland to Italy. Such as had not been observed for 170 years.
1782	3	1686	Ferocious frosts in Russian North. Severe winter in Western Europe. Harvest and cattle lost.
		1690	Cold frosty winter. Hungry year in Russia, Ukraine and Poland.
		1780–1781	"The Great Winter".

* *Footnotes.* The Data have been taken from: *Борисенков, Пясецкий*, 1983. С. 115–226; *Бетин Преображенский*, 1962. С. 18–70.

Астрономия древних обществ: [Материалы конф. “Астрономия древних цивилизаций” Европейского о-ва астрономии в культуре (SEAC) в рамках Объединенного Европейского и Национального астрономического съезда (JENAM). Москва, 23–27 мая 2000 г.] / Отв. ред. Т.М. Потемкина, В.Н. Обридко. – М.: Наука, 2002. – 334 с.: ил.

ISBN 5-02-008768-8 (в пер.)

Сборник включает 30 докладов, прочитанных специалистами из 10 государств на конференции “Астрономия древних цивилизаций”. Представлены результаты исследований археологов, астрономов, историков, этнографов, филологов, геофизиков, палеоклиматологов по проблемам археоастрономии – новой отрасли науки, формирующейся на стыке гуманитарных и естественных знаний. Рассмотрены вопросы культовой и астрономической интерпретации археологических памятников разных эпох, организации поселенческих и ритуальных комплексов, древних календарных систем, их места и роли в культуре населения, астрономических представлений в древнем фольклоре, исследуются солнечно-земные связи по палеоклиматическим данным. Материалы публикуются параллельно на русском и английском языках.

Для специалистов гуманитарных и естественных дисциплин и более широкого круга читателей.

Astronomy of Ancient Societies: [*Proceedings of the Conference “Astronomy of Ancient Civilizations” of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC) associated with the Joint European and National Astronomical Meeting (JENAM). Moscow, May 23–27, 2000*] / Eds. Т.М. Potyomkina, V.N. Obridko. – Moscow: Nauka, 2002. – 334 p.: il.

ISBN 5-02-008768-8

The volume includes 30 papers contributed by scholars from 10 countries at the conference “Astronomy of ancient civilizations”. There are given the results of researches of archaeologists, astronomers, historians, ethnographers, philologists, geophysicists, palaeoclimatologists on the problems of archaeoastronomy – a new branch of science forming at the junction of the humanities and natural sciences. There are considered the questions of cult and astronomical interpretation of archaeological sites of different epochs, structures of settlements and ritual complexes, ancient calendar systems, their place and role in the culture of population, astronomical knowledge in ancient folklore, solar-earth coupling on the basis of paleoclimatic data are investigated. Materials are published both in Russian and English.

The book is useful for specialists in the humanities and natural sciences and for wide readership.

Научное издание

**Астрономия
древних обществ**

*Утверждено к печати
Ученым советом
Института археологии
Российской академии наук*

Зав. редакцией *Н.Л. Петрова*
Редактор *Г.В. Шевцова*
Художник *В.Ю. Яковлев*
Художественный редактор *Т.В. Болотина*
Технический редактор *О.В. Аредова*
Корректоры *Н.П. Круглова,*
Р.В. Молоканова, Т.И. Шеповалова

Материалы для переплета
и заставки подготовлены
Т.М. Потемкиной

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 20.03.2002
Формат 70 × 90¹/₁₆. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл. печ. л. 24,6. Усл. кр.-отт. 25,1. Уч.-изд. л. 24,5
Тираж 400 экз. Тип. зак. 6039
Издательство “Наука”
117997 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90
E-mail: secret@naukaran.ru
Internet: www.naukaran.ru
ППП “Типография “Наука”
121099, Москва, Шубинский пер., 6

**АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТОРГОВОЙ ФИРМЫ “АКАДЕМКНИГА”**

Магазины “Книга–почтой”

121009 Москва, Шубинский пер., 6; 241-02-52
197345 Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, 75; (код 812) 235-05-67

Магазины “Академкнига” с указанием отделов “Книга–почтой”

690088 Владивосток, Океанский пр-1, 140 (“Книга–почтой”); (код 4232) 5-27-91
620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 (“Книга–почтой”); (код 3432)
55-10-03
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 298 (“Книга–почтой”); (код 3952) 46-56-20
660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45; (код 3912) 27-03-90
220012 Минск, проспект Ф.Скорины, 72; (код 10375-17) 232-00-52, 232-46-52
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; 124-55-00
117192 Москва, Мичуринский пр-т, 12; 932-74-79
103054 Москва, Цветной бульвар, 21, строение 2; 921-55-96
103624 Москва, Б. Черкасский пер., 4; 298-33-73
630091 Новосибирск, Красный пр-т, 51; (код 3832) 21-15-60
630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 (“Книга–почтой”); (код 3832) 35-09-22
142292 Пушкино Московской обл., МКР “В”, 1 (“Книга–почтой”); (13) 3-38-60
443022 Самара, проспект Ленина, 2 (“Книга–почтой”); (код 8462) 37-10-60
191104 Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 57; (код 812) 272-36-65
199164 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2; (код 812) 328-32-11
194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4; (код 812) 247-70-39
199034 Санкт-Петербург, Васильевский остров, 9-я линия, 16;
(код 812) 323-34-62
634050 Томск, Набережная р. Ушайки, 18; (код 3822) 22-60-36
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 (“Книга–почтой”); (код 3472) 24-47-74
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49; (код 3472) 22-91-85

Коммерческий отдел, г. Москва

Телефон 241-03-09

E-mail: akadem.kniga@g.23.telcom.ru

Склад, телефон 291-58-87

Факс 241-94-64

*По вопросам приобретения книг
просим обращаться также
в Издательство по адресу:
117997 Москва, ул. Профсоюзная, 90
тел. факс (095) 334-98-59
E-mail: initsiat@naukaran.ru
Internet: www.naukaran.ru*

ASTRONOMY of ANCIENT SOCIETIES



ISBN 5-02-008768-8



9 785020 087682

NAUKA