

**Институт истории материальной культуры РАН  
Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН**



# **ЕВРАЗИЯ В СКИФСКУЮ ЭПОХУ**

**Радиоуглеродная и археологическая хронология**

**Санкт-Петербург  
2005**

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. Ф. ИОФФЕ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

# Евразия в скифскую эпоху

Радиоуглеродная и археологическая хронология



ТЕЗА  
Санкт-Петербург  
2005

УДК 902/904; 539.1  
ББК 63.4; 63.2; 24.13  
А 47

**Авторы:** А. Ю. Алексеев (*Государственный Эрмитаж*), Н. А. Боковенко (*Институт истории материальной культуры РАН*), С. С. Васильев (*Физико-технический институт им. Иоффе РАН*), В. А. Дергачев (*Физико-технический институт им. Иоффе РАН*), Г. И. Зайцева (*Институт истории материальной культуры РАН*), Н. Н. Ковалюх (*Институт геохимии окружающей среды НАН Украины*), Г. Кук (*Шотландский научный институт, реакторный центр, Глазго*), Й. ван дер Плихт (*Гронинген, Нидерланды*), Г. Поснерт (*Университет Упсалы, Швеция*), А. А. Семенцов (*Институт истории материальной культуры РАН*), Е. М. Скотт (*Университет Глазго, Великобритания*), К. В. Чугунов (*Государственный Эрмитаж*).

*Под научной редакцией:*

Г. И. Зайцевой и Н. А. Боковенко  
(*Институт истории материальной культуры РАН*),  
А. Ю. Алексеева и К. В. Чугунова (*Государственный Эрмитаж*),  
Е. М. Скотт (*Университет Глазго*)

***Издание осуществлено при финансовой поддержке ИНТАС,***  
проекты № 97-20362 и № 03-51-445,  
***а также Российского гуманитарного научного фонда,***  
проект № 03-01-00099а

Евразия в скифскую эпоху: радиоуглеродная и археологическая хронология. СПб, 2005. 290 с., 173 илл.

В предлагаемой книге рассматриваются вопросы хронологии памятников Евразийской Скифии I тысячелетия до н. э. Для хронологических реконструкций использованы как данные естественно-научных методов (радиоуглеродного и дендрохронологического), так и данные археологии. Осуществлено сопоставление археологической и радиоуглеродной хронологии, выявлены основные причины возможных расхождений. Рассмотрены теоретические вопросы, касающиеся применения радиоуглеродного и дендрохронологического методов в археологии. Обобщены данные по дендрохронологии, радиоуглеродной и археологической хронологии древностей скифского времени Евразии. Приведен наиболее полный список радиоуглеродных дат памятников Евразийской Скифии.

Авторами книги являются специалисты различных дисциплин — археологи, физики, математики, поэтому она может быть интересна широкому кругу исследователей, но прежде всего адресована археологам и историкам.

ISBN 5-201-01234-5

© Коллектив авторов, 2005

THE INSTITUTE FOR THE HISTORY OF MATERIAL CULTURE,  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

A. F. IOFFE PHYSICAL-TECHNICAL INSTITUTE,  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

# **Eurasia in Scythian Time**

## **Radiocarbon and Archaeological Chronology**



THESA  
Saint-Petersburg  
2005

**Authors:** Alekseev A. Yu., (The State Hermitage Museum), N. A. Bokovenko (The Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences), S. S. Vasiliev (A. F. Ioffe Physical-Technical Institute, Russian Academy of Sciences), V. A. Dergachev (A. F. Ioffe Physical-Technical Institute, Russian Academy of Sciences), G. I. Zaitseva (The Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences), N. N. Kovaliukh (The Institute of the Geochemistry of Environment, National Academy of Sciences of Ukraine), G. Cook (Scottish Universities Environmental Research centre, Glasgow), J. van der Plicht (Groningen University, the Netherlands), G. Possnert (Uppsala University, Sweden), A. A. Sementsov (The Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences), E. M. Scott (University of Glasgow, Great Britain), K. V. Chugunov (The State Hermitage Museum)

*Edited by*

G. I. Zaitseva, N. A. Bokovenko  
(The Institute for the History of Material Culture of Russian Academy of Sciences)  
A. Yu. Alekseev, K. V. Chugunov  
(The State Hermitage Museum)  
and  
E. M. Scott (University of Glasgow)

**This manuscript is published by financial support of following foundations:**

**INTAS**, project 97-20362 and project 03-51-445  
**and Russian Humanitarian Foundation**, project 03-01-00099a

Eurasia in the Scythian Time: radiocarbon and archaeological chronology, St.-Petersburg, 2005. 290 p., 173 illustrations.

This book is concerned with chronological questions of the Eurasian Scythian sites. For the chronological reconstructions, archaeological data and results from scientific investigations (radiocarbon dating, tree-ring chronology construction and mathematical statistical modeling) are combined. The authors of this book are scientists from different fields: archaeologists, physicists, and mathematicians. Comparisons of the archaeological and radiocarbon chronologies were made and the causes of different disagreements were considered. Special attention was given to the theoretical basis of the radiocarbon and tree-ring chronologies. The data on the radiocarbon chronology of the Eurasian Scythian sites belonging to different stages was summarized and a complete list of radiocarbon determinations for the Eurasian Scythian sites was presented.

This book will be of interest to a wide circle of researchers including archaeologists, lecturers and historians.

ISBN 5-201-01234-5

© Authors, 2005

# Содержание

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>9</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>15</b>
<i>Методы датировки</i>	
<i>Культурно-исторические зоны Евразии</i>	
<i>Европейская и Азиатская Скифии: основные проблемы</i>	
<i>хронологического сопоставления и пути их решения</i>	
<b>Глава 1. ТОЧНЫЕ ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ В АРХЕОЛОГИИ</b> .....	<b>22</b>
<b>1.1. Дендрохронологические календари</b> .....	<b>22</b>
1.1.1. <i>Основы дендрохронологического метода</i>	
1.1.2. <i>Построение дендрошкал</i>	
1.1.3. <i>Протяженные дендрошкалы</i>	
<b>1.2. Радиоуглеродная калибровочная кривая</b> .....	<b>30</b>
1.2.1. <i>Радиоактивные часы и измерение естественной радиоактивности</i>	
1.2.2. <i>Исходная модель определения возраста радиоуглеродным методом</i>	
1.2.3. <i>Содержание <sup>14</sup>C в кольцах деревьев известного возраста</i>	
<i>и причины его изменений</i>	
1.2.4. <i>Как кольцо дерева отражает содержание радиоуглерода в атмосфере?</i>	
1.2.5. <i>Методические аспекты радиоуглеродных датировок</i>	
1.2.6. <i>Калибровочные кривые</i>	
<b>1.3. Заключение</b> .....	<b>43</b>
<b>Глава 2. МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ХРОНОЛОГИЧЕСКИХ</b> <b>ИССЛЕДОВАНИЯХ СКИФСКИХ КУЛЬТУР ЕВРАЗИИ</b> <b>(дендрохронология и радиоуглеродный метод)</b> .....	<b>45</b>
<b>2.1. Введение</b> .....	<b>45</b>
<b>2.2. Дендрохронология. Анализ когерентности дендрорядов</b> .....	<b>47</b>
2.2.1. <i>Основы применяемой методики и ее тестирование</i>	
2.2.2. <i>Определение относительного возраста курганов</i>	
<i>Пазырыкской группы, могильника Догээ-Баары-2 и Туэктды-1</i>	
2.2.3. <i>Основные результаты</i>	
<b>2.3. Дендрохронология. Множественная корреляция дендрорядов</b> .....	<b>55</b>
2.3.1. <i>Парная и множественная корреляция рядов</i>	
2.3.2. <i>Определение относительного положения образцов</i>	
<i>из могильника Быстровка</i>	
2.3.3. <i>Определение относительного возраста</i>	
<i>курганов могильников Берель и Уландрык-4</i>	
2.3.4. <i>Основные результаты</i>	
<b>2.4. Радиоуглеродная хронология и калиброванный возраст</b> <b>скифских памятников Евразии</b> .....	<b>64</b>
<b>2.5. Метод согласования с калибровочной кривой («wiggle matching»)</b> .....	<b>70</b>
<b>2.6. Заключение</b> .....	<b>92</b>

<b>Глава 3. ХРОНОЛОГИЯ ДРЕВНОСТЕЙ СКИФСКОЙ ЭПОХИ ЕВРАЗИИ .....</b>	<b>93</b>
<b>3.1. Введение. Хронология и периодизация: современное состояние .....</b>	<b>93</b>
<b>3.2. Датировки памятников предскифского и начального скифского/древнескифского периода XIII–VII вв. до н. э. (1-й период) .....</b>	<b>100</b>
3.2.1. <i>Тува и Алтай</i>	
3.2.2. <i>Южная Сибирь</i>	
3.2.3. <i>Южное Приуралье</i>	
3.2.4. <i>Северный Кавказ</i>	
3.2.5. <i>Северное Причерноморье</i>	
<b>3.3. Датировки памятников раннескифского периода VII–VI вв. до н. э. (2-й период) .....</b>	<b>129</b>
3.3.1. <i>Тува и Алтай</i>	
3.3.2. <i>Южная Сибирь</i>	
3.3.3. <i>Северный Кавказ</i>	
<b>3.4. Датировки памятников скифского периода второй половины VI–III в. до н. э. (3-й период) .....</b>	<b>150</b>
3.4.1. <i>Тува и Алтай</i>	
3.4.2. <i>Южная Сибирь</i>	
3.4.3. <i>Казахстан</i>	
3.4.4. <i>Южное Зауралье и Приуралье</i>	
3.4.5. <i>Нижняя Волга</i>	
3.4.6. <i>Северный Кавказ</i>	
3.4.7. <i>Северное Причерноморье</i>	
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>215</b>
<b>Приложение. РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПАМЯТНИКОВ СКИФСКОЙ ЭПОХИ ЕВРАЗИИ .....</b>	<b>235</b>
<b>Таблица 1. Радиоуглеродные даты памятников первого хронологического периода (XIII — середина VII в. до н. э.) .....</b>	<b>236</b>
<b>Таблица 2. Радиоуглеродные даты памятников второго хронологического периода (VII–VI вв. до н. э.) .....</b>	<b>243</b>
<b>Таблица 3. Радиоуглеродные даты памятников третьего хронологического периода (вторая половина VI–III в. до н. э.) .....</b>	<b>248</b>
<b>Литература .....</b>	<b>272</b>
<b>Указатель археологических памятников .....</b>	<b>288</b>

# Content

<b>FOREWORD</b> .....	<b>12</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>15</b>
<i>The dating methods</i>	
<i>The cultural-historical Eurasian zones.</i>	
<i>European and Asian Scythia: the main difficulties</i>	
<i>of chronological comparison and solutions</i>	
<b>Chapter 1. THE PRECISE CHRONOLOGICAL SCALES</b> <b>IN ARCHAEOLOGY</b> .....	<b>22</b>
<b>1.1. Dendrochronological calendars</b> .....	<b>22</b>
1.1.1. <i>The basis of the dendrochronological method</i>	
1.1.2. <i>The creation of dendro-scales</i>	
1.1.3. <i>Long dendro-scales</i>	
<b>1.2. The Radiocarbon calibration curve</b> .....	<b>30</b>
1.2.1. <i>The radioactive watch and measuring natural radioactivity</i>	
1.2.2. <i>The initial model for the determination of a <sup>14</sup>C age</i>	
1.2.3. <i><sup>14</sup>C in known age tree rings and its variations.</i>	
1.2.4. <i>How does the <sup>14</sup>C content of a tree-ring reflect the radiocarbon content</i> <i>in the atmosphere?</i>	
1.2.5. <i>Methodological aspects of radiocarbon dates</i>	
1.2.6. <i>Calibration curves</i>	
<b>1.3. Conclusion</b> .....	<b>43</b>
<b>Chapter 2. SCIENTIFIC METHODS IN THE CHRONOLOGICAL</b> <b>STUDY OF THE EURASIAN SCYTHIAN CULTURES</b> <b>(tree ring chronology and radiocarbon dating)</b> .....	<b>45</b>
<b>2.1. Introduction</b> .....	<b>45</b>
<b>2.2. Tree-ring chronology. Analyses of the coherency of the tree-ring widths</b> .....	<b>47</b>
2.2.1. <i>The basis of the method used</i>	
2.2.2. <i>The determination of the relative age of the Pazyryk group,</i> <i>the Dogee-baary-2 and the Tuekta-1 barrows</i>	
2.2.3. <i>The fundamental results</i>	
<b>2.3. Tree-Ring chronology. The multiple correlations of the tree-ring widths</b> .....	<b>55</b>
2.3.1. <i>Pairwise and multiple correlations of the widths</i>	
2.3.2. <i>Determination of the relative position of the Bystrovka burial ground</i>	
2.3.3. <i>Determination of the relative age of the Berel and Ulandryk -4 barrows</i>	
2.3.4. <i>The fundamental results</i>	
<b>2.4. The radiocarbon chronology and calibrated age</b> <b>of the Eurasian Scythian sites</b> .....	<b>64</b>
<b>2.5. «Wiggle matching»</b> .....	<b>70</b>
<b>2.6. Conclusion</b> .....	<b>92</b>



<b>Chapter 3. THE CHRONOLOGY OF THE EURASIAN SCYTHIAN ANTIQUITIES .....</b>	<b>93</b>
<b>3.1. Introduction. Chronology and stages: the state of the art .....</b>	<b>93</b>
<b>3.2. The dates of the sites of the pre-Scythian and oldest Scythian period — the 13<sup>th</sup> — the 7<sup>th</sup> centuries BC (first period) .....</b>	<b>100</b>
3.2.1. <i>Tuva and Altai regions</i>	
3.2.2. <i>Southern Siberia</i>	
3.2.3. <i>Southern Urals and trans Ural Regions</i>	
3.2.4. <i>Northern Caucasus.</i>	
3.2.5. <i>The Northern Black Sea region</i>	
<b>3.3. The dates of Scythian sites of the 7<sup>th</sup> — the 6<sup>th</sup> centuries BC (second period) .....</b>	<b>129</b>
3.3.1. <i>Tuva and Altai regions</i>	
3.3.2. <i>Southern Siberia</i>	
3.3.3. <i>Northern Caucasus</i>	
<b>3.4. The dates of Scythian sites of the second half of the 6<sup>th</sup> — the 3<sup>rd</sup> centuries BC (third period) .....</b>	<b>150</b>
3.4.1. <i>Tuva and Altai regions</i>	
3.4.2. <i>Southern Siberia</i>	
3.4.3. <i>Kazakhstan</i>	
3.4.4. <i>The Southern Urals and trans Ural Regions</i>	
3.4.5. <i>The Lower Volga River Basin</i>	
3.4.6. <i>The Northern Caucasus</i>	
3.4.7. <i>The Northern Black Sea region</i>	
<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>229</b>
<b>Appendix. RADIOCARBON DATES OF THE EURASIAN SCYTHIAN SITES .....</b>	<b>235</b>
<b>Table 1. Radiocarbon dates of the first chronological period (the 13<sup>th</sup> — the middle of the 7<sup>th</sup> centuries BC) .....</b>	<b>236</b>
<b>Table 2. Radiocarbon dates of the second chronological period (the 7<sup>th</sup> — the 6<sup>th</sup> centuries BC) .....</b>	<b>243</b>
<b>Table 3. Radiocarbon dates of the third chronological period (the 6<sup>th</sup> — the 3<sup>rd</sup> centuries BC) .....</b>	<b>248</b>
<b>Bibliography .....</b>	<b>272</b>
<b>The list of archaeological sites .....</b>	<b>288</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая публикация является обобщением исследований по радиоуглеродной хронологии скифских культур Евразии, целенаправленно проводимых коллективом авторов с 1998 г. Если хронология скифских древностей Восточной Европы до начала 1990-х годов была ориентирована исключительно на археологические методы датирования, то для культур азиатской части скифского мира радиоуглеродный метод стал применяться практически сразу с момента его внедрения в практику в 1960-х годах. Толчком к началу наших исследований послужило получение в середине 1990-х годов первых радиоуглеродных определений для материалов «царских» курганов Европейской Скифии, находящихся в музейных собраниях. Такая возможность появилась благодаря внедрению методов ускорительной масс-спектрометрии (AMS), при которых навеска образца для датирования уменьшается до долей грамма. Это позволяло использовать образцы из музейных коллекций, принимая во внимание, что радиоуглеродный метод — метод разрушающий, при котором углерод датируемого образца переводится в бензол, углекислый газ или графит. Поскольку в России в настоящее время нет установок для AMS метода, возникла необходимость привлечения к участию в исследованиях зарубежных лабораторий, и в 1997 г. был организован совместный научный проект по хронологии скифских культур Евразии, поддержанный INTAS: «A comparative chronology of the Scythian monuments of the forest-steppe and steppe zones of Eurasia based on archaeological data and radiocarbon dating» (проект № 97-20362). В проекте участвовали исследователи из России — Г. И. Зайцева, А. А. Семенов, Л. М. Лебедева и Н. А. Боковенко (Институт истории материальной культуры [ИИМК] РАН), А. Ю. Алексеев и К. В. Чугунов (Государственный Эрмитаж), В. А. Дергачев и С. С. Васильев (Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН), Великобритании — Г. Кук, Швеции — Г. Посснерт, Нидерландов — Й. Ван дер Плихт, Украины — Ю. В. Болтрик (Институт археологии НАН Украины) и Н. Н. Ковалюх (Радиоуглеродная лаборатория Института экологических проблем НАН Украины). Координатором проекта была профессор Е. Марианн Скотт (Университет Глазго, Великобритания), которая уже имела опыт работы со многими участниками проекта.

Проект предполагал анализ имеющихся данных по радиохронометрии скифских культур Евразии, уточнение радиоуглеродной хронологии уже продатированных памятников с применением современных подходов к анализу дат, получение новых радиоуглеродных дат памятников как Европейской, так и Азиатской Скифии, установление соотношения радиоуглеродной и археологической хронологии раннего железного века степной Евразии. Предполагалось, что по единой методике будет определено время хотя бы нескольких «царских» скифских курганов, которые и станут своеобразными хронологическими эталонами.

Начальным этапом проекта явился анализ имеющихся данных на основе созданной в ИИМК РАН базе данных радиоуглеродных дат. Анализ показал неравномерность в распределении радиоуглеродных дат памятников скифских культур Евразии: большинство из них относилось к регионам Азиатской Скифии (Южная Сибирь и Центральная Азия), для Европейской Скифии были известны лишь единичные даты, полученные методом ускорительной техники незадолго до этого. На широком пространстве степного пояса выявились обширные «лакуны» в районе Южного Урала, Нижней Волги, Северного Кавказа и т. д., где не были получены радиоуглеродные даты для скифских культур. Этим регионам было уделено особое внимание.

В результате проведенных исследований были получены новые радиоуглеродные даты и обобщены данные как по радиоуглеродной, так и по археологической хронологии. Накоплен большой материал, который публиковался в основном в зарубежных изданиях (прежде всего в материалах различных международных конференций), которые часто оказывались недоступными отечественным специалистам.

Следует сказать, что публикация уже имеющихся к 1990-м годам радиоуглеродных дат скифских памятников тоже была довольно ограниченной (Ермолова, Марков 1985). Пожалуй, наиболее подробный анализ хронологии скифских культур на основе радиоуглерода, дендрохронологии и археологии приведен в диссертационной работе Л. С. Марсадолова — ученика М. П. Грязнова — (Марсадолов 1985) и опубликован в Археологических сборниках Государственного Эрмитажа (Марсадолов 1984; 1987; 1988), а также в различных региональных изданиях

(Марсадолов 1997; Марсадолов, Зайцева и др. 1994; 1998; Зайцева, Марсадолов, Семенцов и др. 1996; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997). Но эти публикации касались лишь «элитных» курганов Саяно-Алтая, в то время как имевшиеся даты для так называемых «рядовых» курганов, например, тагарской культуры Южной Сибири, в археологической литературе практически не были представлены. Возможно, это было связано с неприятием отдельными исследователями радиоуглеродного метода для хронологических исследований, так как иногда возникали несоответствия между данными радиоуглеродной хронологии и сложившимися археологическими представлениями. Правда, необходимо иметь в виду, что в то время теория и практика перевода радиоуглеродных дат в календарные еще только разрабатывалась.

Следует отметить, что радиоуглеродная хронология — метод, не противоречащий и не противопоставленный археологическим способам датирования. При этом у него все же есть одно принципиальное отличие от последних, которое заключается в полной независимости от результатов предшествующих хронологических вычислений историков и археологов. Это отличие, разумеется, не является безусловным преимуществом данного метода, более того, именно это на сегодняшний день является причиной осторожности в оценках и даже настороженности в отношении результатов радиоуглеродного датирования у значительной части археологов. И одной из основных задач авторов данной книги является попытка преодоления этого недоверия и демонстрации возможности эффективного совместного использования археологических и физических методов исследования. Одновременно наша работа призвана показать, что результаты двух способов датирования вовсе не должны обязательно совпадать для того, чтобы быть безоговорочно принятыми, а несоответствие результатов не является основанием для признания одного из них недостоверным. Каждый из трудных случаев должен быть обязательно проанализирован для выявления причин несоответствия, но и каждый простой случай не должен приниматься на веру безусловно. В свое время Л. В. Фирсов в книге о радиоуглеродной хронологии Херсонеса Таврического кратко охарактеризовал основы радиоуглеродного метода, источники ошибок, способы интерпретации полученных дат (Фирсов 1976: 10–14). Эти сведения, с учетом, разумеется, совершенствования метода и изменения некоторых принципиальных подходов за последние тридцать лет, остаются чрезвычайно важными для понимания взаимодействия практической радиохронометрии и археологической хронологии. К этому в настоящее время можно лишь добавить, что, как правило, одной из основных причин расхождения результатов датирования является характер образцов, отобранных археологами для радиоуглеродного анализа (Марсадолов, Зайцева, Попов 1998). Поясним это на одном примере. Если во время раскопок исследователь отбирает образец деревянной конструкции погребального сооружения, он должен иметь хотя бы приблизительное представление о том, из какой именно части ствола взят данный образец (это желательно зафиксировать, даже если сохранность дерева плохая). В противном случае радиоуглеродная дата может быть установлена, например, лишь для центральных колец ствола, то есть для того времени, когда дерево еще только начинало расти. В результате мы можем получить календарную дату, которая окажется на много десятков лет древнее реальной даты (то есть времени поруба дерева, которое ближе всего ко времени сооружения погребальной конструкции). Аналогичное удревнение может произойти и относительно любого другого деревянного предмета, если анализируемый образец принадлежал изделию, долго находившемуся в употреблении. Подобные факторы не только желательно, но и необходимо учитывать при использовании метода радиоуглеродного датирования.

Нередко приходится сталкиваться и с утверждением о недостоверности так называемых калиброванных радиоуглеродных дат. Как правило, подобные суждения возникают у археологов, когда эти даты существенно расходятся с привычными археологическими датами. Но следует иметь в виду, что для того, чтобы, используя радиоуглеродное датирование, оперировать именно календарными, особенно серийными датами, в настоящее время просто не существует другого способа, кроме применения методов калибровки, что мы и старались продемонстрировать в настоящем издании. Разумеется, характер современных калибровочных кривых может в будущем уточняться, что и происходит постоянно, но эти уточнения находятся в рамках обычного совершенствования любого метода.

Археология скифской эпохи Евразии, сравнительно с некоторыми другими историческими и археологическими периодами, почти всегда имела возможность привязки хотя бы части

своих памятников к шкале календарного времени, но ревизия оснований используемой хронологии в настоящее время проводится исследователями чрезвычайно редко, да и не всегда возможна. Во многих случаях современные даты являются результатом многоступенчатых калькуляций, поправок, уточнений и пересмотров, уходящих корнями еще в исследования XIX и начала XX столетия. В результате данные для памятников, происходящих из различных частей Евразии, нередко значительно отличаются друг от друга, хотя в действительности восходят к одному и тому же источнику (например, к хронологии античных древностей Северного Причерноморья), что приводит к тому, что многие календарные даты оказываются противоречивыми и несопоставимыми, а в некоторых случаях просто неверными. Это не означает, разумеется, что существующие в археологии периодизации должны считаться недостоверными, но зачастую они настоятельно требуют проверки и, возможно, корректировки. В такой ситуации радиоуглеродное датирование — один из наиболее эффективных и доступных современных способов независимой проверки.

За время выполнения проекта INTAS № 97-20362 систематизированы имеющиеся данные по радиоуглеродной и археологической хронологии скифских культур Евразии, получены новые радиоуглеродные даты для скифских памятников Евразии, разработаны и использованы новые современные подходы с применением математических методов как для радиоуглеродной хронологии, так и для дендроопределений. Обобщено и освещено современное состояние радиоуглеродного метода, его теоретические основы. Кроме того, датированием эталонных курганов скифского времени занимаются и другие отечественные (Новосибирск, Москва) и зарубежные лаборатории (например, в Белфасте, Цюрихе, Киеве). При анализе данных эти исследования также учтены в предлагаемом издании.

Уникальным археологическим событием последних лет явились раскопки в 2001–2004 годах Российско-Германской экспедицией (К. В. Чугунов, Г. Парцингер и А. Наглер) кургана Аржан-2 в Туве, которые пролили совершенно новый свет на историю скифских культур Евразии. В 2003 году РГНФ был поддержан проект № 01-03-00099а «Хронология культур II–I тыс. до н. э. Южной Сибири и Центральной Азии: корреляция археологических и радиоуглеродных данных», а также получен грант INTAS № 03-51445 «The Royal Arzhan-2 monument and the Scythian World of Eurasia in the 1<sup>st</sup> millennium BC (chronology, environment, society and economy)». Исследования по этим проектам еще продолжаются, но часть полученных данных, касающихся хронологии курганов Аржан (далее в нашей работе этот памятник называется также Аржан-1) и Аржан-2, включены в настоящее издание.

Авторы книги являются специалистами в разных областях науки, среди них есть археологи, физики, химики и математики. Учитывая их научную специализацию, можно, разумеется, определить, кому из них принадлежат те или иные главы и разделы монографии, но в реальности наша работа на протяжении многих лет была столь тесно переплетена, что превратилась в действительно коллективное исследование.

Мы надеемся, что эта книга будет полезна широкому кругу заинтересованных читателей, в первую очередь, разумеется, археологам и специалистам в области естественнонаучных дисциплин.

## FOREWORD

The present publication provides an over-arching perspective on chronological investigations of the Eurasian Scythian cultures involving radiocarbon dating, dendro-chronology, and archaeological approaches which were carried out by the authors starting in 1998. The chronology of the Scythian cultures of Eastern Europe, till the 1990's, was based only on archaeological methods of dating while for the Scythian cultures located in the Asian provinces, radiocarbon dating had been of practical use from the middle of the 1960's.

The impulse to organize a joint scientific project was the appearance of the first radiocarbon dates for the tsar barrows of European Scythia produced by accelerator mass spectrometry (AMS) from samples taken from museum collections. This was only possible since AMS requires only small organic samples, which meant that very small pieces of the museum artefacts were required. Since there is no AMS facility in Russia, AMS specialists from foreign radiocarbon laboratories were invited to participate. Thus, in 1997 a joint project was organized aimed at refining the chronology of the Eurasian Scythian cultures. This project was supported by INTAS: «A comparative chronology of the Scythian monuments of the Forest-steppe and steppe zones of Eurasia based on archaeological data and radiocarbon dating» (№ 97-20362). The participants of this project were the following scientists from Russia — G. I. Zaitseva, A. A. Sementsov, L. M. Lebedeva, N. A. Bokovenko (The Institute for the History of Material culture, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg), A. Yu. Alekseev, K. V. Chugunov (The State Hermitage Museum, St. Petersburg), V. A. Dergachev, S. S. Vasiliev (A. F. Ioffe Physical-Technical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg), from the Ukraine — Yu. V. Boltrik (Institute of Archaeology of National Academy of Sciences, Kiev, Ukraine), N. N. Kovaliukh (Institute of Geochemistry of the Environment, of National Academy of Sciences, Kiev, Ukraine) and from West Europe: G. Cook (SUERC, Great Britain), G. Possnert (Uppsala, Sweden), J. van der Plicht (Groningen, the Netherlands). The main coordinator of this project was Prof. E. M. Scott (Glasgow University, Great Britain), who had previously collaborated with most of participants.

The project proposed to analyze the existing data on the radiocarbon chronology of Eurasian Scythian cultures, to define more exactly the radiocarbon chronology of the Scythian monuments and cultures using state of the art approaches, to produce new radiocarbon dates both for new Eurasian Scythian barrows and for those which were excavated earlier using samples from museum collections, and to correlate the radiocarbon and archaeological chronology of the Early Iron Age cultures for the Eurasian steppe belt. The main objective was to establish the time of construction of the «Royal» Scythian barrows on the basis of a unified methodological approach. As a result, it has become possible to compare the chronological position of these cultures in Europe and Asia on a unified radiocarbon time-scale.

The first stage of this project was to analyze the existing  $^{14}\text{C}$  dates held in the database created in the Institute for the History of Material culture RAS. This analysis showed the unevenness of the distribution of radiocarbon dates of the Scythian sites in Eurasia: the majority was related to the Asian regions (Southern Siberia and Central Asia) and only individual  $^{14}\text{C}$  dates for European Scythia from AMS were known. Over the vast territory of the Eurasian steppe belt one could identify the numerous lacunas particularly in the Southern Ural, Low Volga River, Northern Caucasus regions etc. where the Scythian barrows had not been radiocarbon dated. Special attention has been given to these regions.

As a result of these investigations, new data have been obtained and collated concerning both the archaeological and radiocarbon chronology of Eurasian Scythian cultures. The results have been published, in the most cases, in overseas journals (commonly in the proceeding of different Conferences) which are inaccessible to Russian specialists.

The publication of the radiocarbon dates for the Scythian cultures up to the 1990's was rather restricted. Probably the most detailed analyses of the chronology of the Scythian cultures based on radiocarbon dating, tree-ring chronology and archaeological evidence was presented in the PhD thesis of L. S. Marsadolov, a student of Prof. M. Gryaznov (Marsadolov 1985). The results and conclusions were published in the Archaeological editions of the State Hermitage (Marsadolov 1984; 1987; 1988) and in different regional publications (Marsadolov 1997; Marsadolov, Zaitseva et al. 1994; Zaitseva, Marsadolov et al. 1997). These publications were devoted to the chronology of the elite barrows

of Sayan-Altai while the radiocarbon dates which existed for the ordinary Scythian barrows, for example, the Tagar culture of the Southern Siberia, were barely mentioned. Most probably, this was connected with the difficulties experienced by some archaeologists because of the discrepancies between radiocarbon results and traditional archaeological ideas. But the theory and practice of radiocarbon dating has developed considerably since that time.

Construction of a radiocarbon based chronology is neither contrary to nor in opposition with chronological construction based on archaeological evidence, but at the same time the radiocarbon based chronology is independent from subjective archaeological traditions. This may cause some archaeologists to view results based on radiocarbon dates with some caution. One of the objectives of this book is aimed at overcoming this caution and demonstrating the effective use in combination of both archaeological and scientific chronological methods. The results of our research show that agreement between the results of humanitarian and scientific methods is not always perfect. Each discrepant case must be analyzed very carefully to reveal the causal factor of the discrepancies. Earlier L. V. Firsov (Firsov 1976: 10–14) in a book devoted to the radiocarbon chronology of the ancient city of Chersonese in the Black Sea region had briefly characterized the foundation of the radiocarbon dating method, its strengths and weaknesses. These discussions (theory and practice) are very important for understanding the interaction between any radiocarbon and archaeological chronology. One can add now that it is probably that the main reason for the divergence of the radiocarbon and archaeological based chronology originates from the nature of the samples collected by archaeologists for  $^{14}\text{C}$  dating (Marsadolov, Zaitseva, Popov 1998). We will illustrate this by one example. If, during the excavation, the researcher collects samples from any wooden burial construction he must know from what part of the tree trunk this sample originated. A difference of sometimes up to several hundred years may be due to the age difference between the central and outside rings of the tree. The time of the construction is fixed by the outer tree rings when this tree was cut down. If the position of the samples is not recognizable in the trunk one cannot exclude possible differences between actual and measured age. Such factors can also be applied to charcoal samples. This factor must be taken into account when interpreting the radiocarbon dates.

Quite often a statement about the invalidity of calibrated radiocarbon dates appears in the Russian literature. As a rule such statements are made when there are discrepancies between radiocarbon dates and customary, traditionally, archaeological ideas. When using radiocarbon dates in archaeological research, the researcher must use calibrated radiocarbon dates to achieve reliable results. We have demonstrated the potential of building a radiocarbon chronology in this book. It is clear that the radiocarbon dating method is regular improving but as with any scientific method, some difficulties still remain and the user must be aware of these and how they impact on his/her research.

The archaeology of the Eurasian Scythian epoch can be fixed to the calendar time scale, at least for some sites, using comparisons with other historical and archaeological periods. Revision of a master chronology is extremely rare in modern times. In most cases, the modern dates are the results of multi-stage calculations, corrections, accurate definitions and reconsideration of the evidence rooted in the investigations of the 19<sup>th</sup> or early 20<sup>th</sup> centuries. As the data from the Scythian sites in different parts of Eurasia has accumulated, differences have become apparent although in reality they go back to the same source, for example to the chronology of the Northern Black Sea region. Some calendar-age data are contradictory and have been shown, sometimes, to be even incorrect. This does not mean that all archaeological chronologies should be considered as doubtful, but often they require special examination and occasionally correction. In such a situation, radiocarbon dating is one of the more effective and available method of independent control.

During the period of the INTAS project No 97-20362 data on the radiocarbon and archaeological chronology of the Eurasian Scythian sites have been accumulated, new data obtained, and new methods of analysis developed for both the radiocarbon and dendrochronological determinations. The state of the art of the radiocarbon method and its theoretical basis have been summarized and illustrated. In addition, the results from other Russian and European radiocarbon laboratories dating the Scythian monuments, for example, Novosibirsk, Moscow, Belfast, and Zurich have also been taken into account.

One of the most exciting finds in recent times was the discovery of the «Royal» barrow Arzhan-2 in the Tuva Republic by a Russian-Germany expedition in 2001–2004 (K. Chugunov, H. Parzinger

and A. Nagler). The materials from this barrow threw new light on the history of the Eurasian Scythian cultures.

In 2003 a new research project: «The royal Arzhan-2 monument and the Scythian World of Eurasia in the 1<sup>st</sup> millennium BC (chronology, environment, society and economy)» was supported by INTAS, No. 03-51445. At the same time, The Russian Humanitarian Foundation supported another project: «The chronology of cultures of the 2<sup>nd</sup> — 1<sup>st</sup> millennium BC of the Southern Siberia and Central Asia: correlation of the archaeological and radiocarbon dates», project No. 03-01-00099a. The investigations undertaken in these projects are not yet finished, but some of the newest data concerning the chronology of Arzhan-1 and Arzhan-2 and other ordinary barrows are included in this book.

In this book we present the most complete list of radiocarbon dates for the Eurasian Scythian sites and monuments published so far.

The authors of this book are specialists in different scientific fields, among them are the archaeologists, physicists, chemists, and mathematicians. It will be apparent when reading the book who is responsible for each chapter but in reality, our collaborative research over this period means that this book is truly a collective effort.

We hope that this book will be useful for a wide scientific circle interested in chronological approaches to studying the past.

## ВВЕДЕНИЕ

Для истории Евразии I тысячелетия до н. э. трудно переоценить значение исследований скотоводческих культур скифской эпохи, занимавших пояс степей, лесостепей, предгорий и гор, протянувшийся от Северного Китая до Центральной Европы. По резонансу в мировой истории эти культуры можно уверенно поставить в один ряд с такими классическими цивилизациями древнейшей эпохи, как китайская, ассирийская, ахеменидская, греческая, кельтская и др. Именно постоянное взаимодействие и взаимовлияние двух миров — кочевого, с одной стороны, и оседлого, земледельческого, — с другой, во многом обусловило особенности исторического развития Евразии на протяжении двух тысячелетий — от скифских походов к границам Ассирии и Египта в VII в. до н. э. до монгольских завоеваний в Азии и Европе в XIII в.

Несмотря на длительный период исследований, начавшийся еще в XIX в., многие вопросы, связанные с хронологическими аспектами истории евразийских скифских культур, до сих пор являются предметом научных дискуссий. В настоящее время в области установления основ скифской хронологии становится все более заметной тенденция к удревнению памятников раннего периода (VIII–VII вв. до н. э.), которая, однако, не принимается многими исследователями безоговорочно. Хронология же позднескифских древностей (IV–III вв. до н. э.) подобна эффекту маятника. Уточнение абсолютных дат отдельных скифских памятников или даже целых периодов в истории кочевников до сих пор является, как правило, следствием соответствующей корректировки хронологии опорных категорий импортных изделий (древневосточных, греческих, китайских), что в конечном счете нередко приводит к запутанности представлений и асинхронности локальных хронологических шкал.

Среди кочевнических древностей I тыс. до н. э. особое место в плане хронологической изученности занимает скифская причерноморская культура, существовавшая с VII по IV в. до н. э. на широкой территории степной, лесостепной и предгорной зон Восточной Европы — от Северного Кавказа на востоке до Дуная на западе. С XIX в. она приобрела в скифологии статус опорной и эталонной, так как именно ее памятники и, прежде всего, наиболее яркие из них — знаменитые «царские» курганы — оказались источниками календарных дат для всех скифских культур Евразии.

В свою очередь хронология скифской культуры Северного Причерноморья вплоть до настоящего времени находит опору, в основном, в находках неместных изделий — ближневосточных (парадные и престижные ювелирные предметы VIII–VII вв. до н. э.) и греческих (прежде всего, это — столовая керамическая посуда и амфоры VII–III вв. до н. э.). Датировки же предскифских памятников во многом опираются на европейскую хронологическую систему, которая, в свою очередь, периодически подвергается коррекции. Таким образом, именно хронология *нескифских* культур стала базовой для исследователей Скифии. Своей собственной, независимой от внешних археологических схем, хронологической системы скифология так и не выработала, и это является, с одной стороны, причиной возникновения многих трудностей и неясностей, а с другой, — одной из наиболее актуальных ее задач.

Поскольку на ранних этапах исследования хронология азиатских памятников скифской эпохи строилась преимущественно на аналогиях с европейскими скифскими древностями, то в настоящее время, в связи с изменениями взглядов на датировку последних, произошел заметный отрыв этих двух систем друг от друга. Каждая из них стала существовать и изменяться независимо. В результате этого процесса начали накапливаться искажения и несовпадения, проследить источники которых чрезвычайно трудно, а система хронологических привязок превратилась просто в ряд взаимных отсылок. Объясняется это уровнем достоверности используемых данных, так как часть информации в области абсолютной хронологии, видимо, просто устарела, а новые представления не имеют достаточно надежной опоры и пока не получили признания и распространения.

В последние годы тенденция к удревнению культур и, соответственно, к хронологическим коррективам, аналогичная проявившейся в европейской скифологии, наметилась и для азиатских памятников скифской эпохи, коснувшись, прежде всего, культур Южной Сибири, Алтая и Тувы. Но и там она сталкивается с прямо противоположными взглядами и тенденциями.



Все это является следствием динамичного характера исследований в археологии, приводящего к неравномерной изученности древностей Евразии. Для части из них наблюдается эффект запаздывания, что делает невозможным в настоящее время полноценный сравнительный анализ.

В связи с этим настоятельно требуют проверки, прежде всего, следующие археологические синхронизмы, установленные для азиатских и европейских памятников предскифской и скифской эпох:

**IX — первая половина VII в. до н. э.:** курган Аржан-1 в Центральной Азии — памятники предскифского этапа (черногоровские и новочеркасские) в Восточной Европе;

**VII–VI вв. до н. э.:** Туэктинские и Башадарские курганы (Алтай) — Келермесские курганы (Северо-Западный Кавказ);

**V–III вв. до н. э.:** курган Иссык (Казахстан) — Филипповский курган № 1 (Южный Урал) — Пазырыкские курганы (Алтай) — Семибратние курганы (Северо-Западный Кавказ) — курганы Солоха, Чертомлык, Огуз, Александрополь (Северное Причерноморье).

Таким образом, *первой задачей* в хронологии скифской эпохи является надежная синхронизация ключевых памятников разных частей Евразии, которая может быть решена только на базе использования единого метода. Попытка создания предварительной схемы синхронизмов с учетом современного состояния скифологии была предпринята недавно Л. С. Марсадоловым, который в данном случае опирался преимущественно на археологические методы исследования (Марсадолов 2004).

*Вторая задача* — это получение представительной серии абсолютных дат, которые могут быть положены в основу создания надежной системы хронологических реперов для всей территории «скифского мира».

## Методы датировки

Общеизвестно, что каждая археологическая периодизация должна отражать реальные закономерности и процессы общественного развития, в противном случае она будет носить формальный и искусственный характер, так и не став надежным историческим инструментом. Возможность деления какого-либо большого отрезка времени на части, эпохи, периоды и т. д. предполагает наличие в нем разделенных объективными процессами серий явлений, отраженных в известных памятниках (комплексах). Многообразие связей между памятниками характеризует внутреннее единство данной эпохи или периода, причем связь между памятниками внутри эпохи или периода должна быть более сильной и тесной, чем между памятниками разных эпох или разных периодов.

По археологическим материалам степной Евразии довольно ясно фиксируются две качественно различные эпохи: эпоха бронзы и скифская эпоха (эпоха ранних кочевников). Памятники эпохи бронзы представляют собой определенное единство и отражают в той или иной степени ее земледельческо-скотоводческий характер. Эпоха ранних кочевников выступает как новый этап общественного развития и характеризуется господством полукочевого и кочевого скотоводства, которое значительно повлияло на все стороны хозяйственной и социальной жизни населения степей: выработались элементы конского снаряжения, появились новые виды оружия, изменились одежда, посуда, погребальный обряд. Так, первый этап тагарской культуры в Южной Сибири, также как и «киммерийская» культура в Северном Причерноморье (черногоровские и новочеркасские памятники), выступает по сути как начальный этап скифской эпохи, или эпохи ранних кочевников, когда на первый план в обществе выходит конный воин. А. И. Тереножкин, относивший киммерийскую культуру частично к эпохе бронзы, сам тем не менее отмечал отсутствие сходства в погребальном обряде черногоровской и новочеркасской ступеней, с одной стороны, и белозерской, с другой: «...захоронения воинов, сопровождающиеся предметами вооружения и конского снаряжения, которые в виду их типологического своеобразия не смешиваются с белозерской ступенью конца эпохи бронзы...» (Тереножкин 1976: 24).

В настоящее время на основании различных историко-археологических подходов ключевые памятники скифской эпохи Евразии получили достаточно узкие временные датировки. При этом до сих пор во многом сохраняется значение базисной хронологии европейских

скифских древностей, прежде всего, «царских» курганов, опирающейся на следующие основные методы:

**ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД.** Речь в данном случае пойдет не о типологиях различных категорий изделий, которые являются в археологии традиционным инструментом создания относительной хронологии, а о типологическом сопоставлении отдельных, подчас территориально весьма удаленных друг от друга памятников. Для Северного Причерноморья типологическую группировку скифских древностей предложили в начале XX в. А. А. Спицын и М. И. Ростовцев. Именно их периодизации на многие десятилетия стали основой всех последующих построений, предпринятых П. Д. Либеровым, В. А. Ильинской, А. И. Тереножкиным, А. И. Мелюковой и многими другими исследователями (Алексеев 2003). Что касается хронологии и, самое главное, датировок отдельных ключевых памятников, то взгляды скифологов никогда не отличались стабильностью и постоянством. Ситуация кардинально изменилась, пожалуй, лишь с середины 1960-х гг., когда И. Б. Брашинский осуществил новый подход к датировкам, основанный на использовании достижений керамической эпиграфики. В 1980–1990-х годах в работах Б. Н. Мозолевого, С. В. Полина, Ю. В. Болтрика, А. Ю. Алексеева предпринимались попытки создания системы относительной хронологии погребений скифской знати и ее синхронизации с абсолютной шкалой. Но единого взгляда на хронологию как раннескифского, так и классического периода выработано не было. До сих пор дискутируются, например, даты таких хрестоматийных памятников, как «царские» курганы IV в. до н. э. С начала 1980-х годов в связи с «удревнением» хронологии амфорных клейм различных греческих полисов, для гробниц скифской знати практически был исключен III в. до н. э. Еще недавно хронологический маятник продолжал двигаться в сторону удревнения, свидетельством чему были исследования, еще более понижающие даты отдельных ведущих комплексов (Полин 1991; 1993; 1994; Монахов 1993; Монахов 1995/1996). Но, учитывая определенившиеся в области хронологии скифских классических древностей закономерности, уже в ближайшее время следует ожидать очередного обратного, но, скорее всего, уже очень незначительного качка маятника. Отчасти это предположение находит подтверждение в новейшей датировке Большого Рыжановского кургана началом III в. до н. э., предложенной Я. Хохоровским и С. А. Скорым (Chohorowski, Grigor'ev, Skoryj 1996; Chohorowski, Skoryj 1997), а также в корректировке дат некоторых памятников (например, Александропольского кургана) в работах С. Ю. Монахова.

По мере увеличения количества данных для древностей ранних кочевников Евразии, даты, первоначально установленные для западного, причерноморского, региона, переносились на типологически близкие памятники восточных областей. Так были заложены основы хронологии «савроматской» культуры (Нижнее Поволжье и Южное Приуралье), сакской (Средняя Азия и Казахстан), тагарской (Южная Сибирь), «пазырыкской» (Алтай). Например, первые научные периодизации памятников Южной Сибири, построенные на типологическом анализе погребальных сооружений, обряда и вещей С. А. Теплоуховым (1929) и С. В. Киселевым (1929), базировались, как правило, на материалах случайных находок и небольших раскопок курганов в дореволюционный и послереволюционный периоды и далеких аналогиях (в основном в Северном Причерноморье или Китае). Памятники начального этапа ранних кочевников относились либо к концу эпохи бронзы, либо к переходному времени. В дальнейшем, по мере увеличения источниковедческой базы, периодизации уточнялись и совершенствовались. В обобщающей монографии С. В. Киселева «Древняя история Южной Сибири» (издания 1949 и 1951 г.) в тагарской культуре выделялись три хронологические стадии: 1) X–VII вв. до н. э., 2) VII–IV вв. до н. э. и 3) III в. до н. э. — рубеж нашей эры. Позже М. П. Грязновым была усовершенствована периодизация С. В. Теплоухова, и на основе изменения типов конструкций погребальных сооружений, обряда захоронения, сопроводительного инвентаря тагарская культура, генетически восходящая к местной карасукской культуре эпохи бронзы, была разделена на четыре последовательных этапа: I — байновский (VII в. до н. э.), II — подгорновский (VI–V вв. до н. э.), III — сарагашенский (IV–III вв. до н. э.) и IV — тесинский (II–I вв. до н. э.). С накоплением новых материалов, полученных благодаря интенсивным работам Красноярской и Среднеенисейской экспедиций ЛОИА АН СССР/ИИМК РАН, эта периодизация уточнялась, дробилась. В результате

чего были выделены семь последовательных этапов, начальный из которых датируется VIII в. до н. э. (Грязнов 1979). Но до сих пор в основном используется все же четырехэтапная периодизация М. П. Грязнова, и новые исследованные памятники соотносятся прежде всего с ней (Вадецкая 1986; Боковенко, Мошкова, Могильников 1992; Боковенко, Красниенко 1988; Боковенко, Смирнов 1998; Александров, Паульс, Подольский 2001). Принципиально важно и то, что детальный анализ раннетагарских черт создает предпосылки для пересмотра хронологических рамок некоторых этапов и удревления начала тагарской культуры в целом как минимум до IX–VIII вв. до н. э. Типологические же схемы отдельных категорий вещей (кинжалов, наконечников стрел, ножей и т. д.) тагарской культуры пока не дали возможности построить еще более детальную периодизацию всей культуры (Членова 1967; Кулемзин 1976; Субботин 1994 и др.), но в ряде случаев позволяют проследить определенную этапность в динамике культуры. Так, например, три этапа (которые во многом совпадают с предложенными в данной работе), опираясь на компьютерный анализ типологии ведущих компонентов тагарской культуры, выделяет А. В. Субботин (Субботин, Алексеев 2001).

Итогом подобного подхода в археологии ранних кочевников явилось то, что в настоящее время типологическое сходство памятников (как по особенностям погребальных конструкций, так и по близости отдельных категорий изделий) позволило некоторым исследователям предложить масштабную картину последовательных линий синхронизации «скифских» древностей на всей территории Евразии (Марсадолов 2004). Первый опыт был предложен М. П. Грязновым еще в работах 1970–1980-х годов, где на основе выделения синхронных и близких в типологическом отношении эпонимных «западных» и «восточных» памятников им были описаны три фазы (Марсадолов 1996): 1) аржанско-черногоровская VIII–VII вв. до н. э., 2) майэмирско-келермесская VII–VI вв. до н. э. и 3) пазырыкско-чертомлыцкая V–III вв. до н. э. В настоящее время Л. С. Марсадолов выделяет аржано-черногоровский пласт (вторая половина IX — первая половина VIII в. до н. э.), карбано-жаботинский (вторая половина VIII — первая четверть VII в. до н. э.), чиликтинско-келермесский (VII в. до н. э.), башадарско-черниговский (VI в. до н. э.), позднеуэктинско-блюменфельдский (последняя четверть VI — первая половина V в. до н. э.), пазырыкско-семибратний (вторая половина V в. до н. э.). Подобный, в целом весьма конструктивный подход, не только позволяет оперировать тонкими культурно-хронологическими срезами, но и наглядно демонстрирует характер связей между удаленными друг от друга областями скифского мира. В некоторых случаях можно, вероятно, даже прогнозировать открытие соответствующих памятников. Правда, при анализе схемы Л. С. Марсадолова следует обратить внимание на два важных обстоятельства. Во-первых, в ней отсутствуют ясные синхронизмы для евразийских памятников IV в. до н. э., а во-вторых, правомерность выделения пазырыкско-семибратнего пласта (или, по крайней мере, помещение его в узкий интервал второй половины V в. до н. э.) в результате последних уточнений радиоуглеродной хронологии алтайских курганов (имеется в виду вероятность их «омоложения» на 100–150 лет; см. подробнее главы 2 и 3) наталкивается на определенные трудности и в полной мере не подтверждается. Последнее, кстати, означает, что сходство по ряду формальных признаков вовсе не обязательно указывает и на одновременность памятников. Этот же вывод может быть сделан и относительно другого археологического способа датирования.

**МЕТОД ДАТИРОВКИ ПО АНАЛОГИЯМ И ИМПОРТНЫМ МАТЕРИАЛАМ.** Для восточноевропейской скифской культуры источники абсолютных дат, как правило, находятся в греческой, ближневосточной и реже западноевропейской археологии. Приведем один из наиболее характерных примеров использования этого метода в скифологии. Исследования И. Б. Брашинского наглядно продемонстрировали в свое время, что хорошо разработанная хронологическая классификация амфорной тары и системы ее клеймения потенциально способна предоставить достаточно точные позднейшие временные реперы для погребальных комплексов (Брашинский 1965). В настоящее время этот подход получил эффективное развитие в трудах С. Ю. Монахова (1999; 2003), уточнившего даты большинства ключевых памятников Скифии на основании новейшей хронологии греческих амфор. Аналогичным образом происходит датирование и по другим категориям импортных изделий (например, по чернолаковой или расписной греческой посуде), монетам и т. п. И это пока самый надежный способ определения времени одного конкретного памятника, принимая во внимание даже возможность хронологических сбоях из-за того, что

любые вещи в быту могут жить долго, вплоть до нескольких десятилетий. Первые сложности начинаются тогда, когда на основании даты такого памятника датируется другой, в котором находятся какие-либо аналогии первому. В результате все даты, установленные по аналогиям, неизбежно приобретают тенденцию «сжиматься» к той, первоначальной, определенной на основании действительно хорошо датированной вещи. Но еще большие сложности возникают тогда, когда хронологическая система, установленная для какого-либо региона (например, того же Северного Причерноморья) начинает проецироваться на соседние или даже весьма удаленные области. В итоге накапливаются многочисленные хронологические искажения.

**МЕТОД ИСТОРИЧЕСКИХ ИДЕНТИФИКАЦИЙ.** Если не учитывать высказывавшихся в литературе догадок, то возможность научной идентификация «царских» курганов с погребениями известных персонажей скифской истории, позволяющей оперировать практически независимыми от археологической хронологии календарными датами, была впервые, пожалуй, продемонстрирована в монографии, посвященной кургану Чертомлык (Алексеев, Мурзин, Ролле 1991; Rolle, Murzin, Alekseev 1997) и в книге «Скифская хроника» (Алексеев 1992). Впоследствии наибольший отклик и даже дискуссию вызвал у скифологов именно вопрос о личности скифского «царя», погребенного в Чертомлыкском кургане. В итоге оформились две версии (Алексеев 1992; 1994; 1996; 2003; Болтрик, Фиалко 1994; 1995). Согласно первой, принадлежащей А. Ю. Алексееву, основное захоронение в кургане было произведено в 329/328 г. до н. э. и принадлежит анонимному царю, смерть которого упомянута Аррианом в контексте событий среднеазиатской кампании Александра Македонского (Арг. IV. 15). Согласно второй версии, принадлежащей Ю. В. Болтрику и Е. Е. Фиалко, под насыпью Чертомлыка был погребен знаменитый царь Атей, погибший в 339 г. до н. э.

В данном случае разброс мнений кажется не столь уж и значительным — всего 10 лет. Столь узкий интервал не способен, разумеется, существенно повлиять на общие хронологические представления, но внести в них важные коррективы все же может. По понятным причинам, подобные идентификации в скифологии пока еще весьма немногочисленны и носят сугубо гипотетический характер (например, попытки идентифицировать погребения таких скифских царей, как Бартатуа, Мадий, Ариапиф, Октамасад, Скилур или Палак (Алексеев 2003), поскольку погребальные памятники, как правило, не содержат пояснительных надписей, а известные нарративные источники редко предоставляют абсолютно точно датированные биографические сведения. Но в будущем, при условии создания корпуса точно атрибутированных погребений, может появиться надежная опора для построения новых или уточнения существующих хронологических схем.

В результате применения этих наиболее распространенных методов<sup>1</sup> в скифологии вычислены сотни дат ключевых памятников, демонстрирующих, тем не менее, неоднозначность результатов хронологических изысканий. Помочь преодолеть эту неопределенность может применение еще одного метода, практически независимого от археологической научной традиции.

**РАДИОУГЛЕРОДНЫЙ МЕТОД.** Одним из испытанных в настоящее время методов уточнения и определения хронологии евразийских культур скифского типа является радиоуглеродное датирование. Этот метод впервые был применен для датировки памятников Азиатской Скифии и уже принес в этой области значительные и интересные результаты (Ермолова, Марков 1985; Марсадолов, Зайцева, Лебедева 1994; Марсадолов 1996; Марсадолов, Зайцева, Семенцов, Лебедева 1996; Зайцева, Марсадолов, Семенцов, Васильев, Дергачев, Лебедева 1996; Зайцева, Семенцов, Гёрсдорф, Наглер, Чугунов, Боковенко, Лебедева 1996; Zaitseva, Vasiliev, Marsadolov, Dergachev, Sementsov, Lebedeva 1997). В настоящее время получены важные данные, которые, в свою очередь, вполне могут использоваться для корректировки европейской системы дат. Правда, важное различие между азиатскими и европейскими древностями заключается в том, что в первом случае в памятниках нередко присутствуют материалы, пригодные как для радиоуглеродных, так и для дендрохронологических исследований, а также, в силу специфических условий, хорошо сохраняются практически все изделия из органических материалов. Совсем

<sup>1</sup> Они, в свою очередь, обычно дробятся на более частные методические приемы. Так, например, Л. С. Марсадолов насчитывает более двадцати методов и подходов, которые могут быть использованы для датирования памятников кочевников Евразии (Марсадолов 2004: табл. 4).

иная картина в памятниках Европейской Скифии. Но после внедрения метода датирования ускорительной техникой (AMS) без ущерба для науки могут быть использованы даже те материалы, которые уже успели войти в состав музейных коллекций.

Разумеется, в целом для северопричерноморских памятников VII–IV вв. до н. э. до сих пор предпочтительными остаются весьма точные способы датирования, основанные и на типологическом методе, и на датировках по разнообразным античным изделиям, — столовой и парадной керамике, амфорной таре, монетам и т. п. Тем не менее, в любом случае речь может идти если и не о существенном уточнении абсолютных дат конкретных памятников, то о проверке выявившихся тенденций изменения хронологии.

Помимо этого существует и еще один немаловажный аспект подобных исследований. Ранее уже были проведены параллели и установлены хронологические соответствия между ключевыми азиатскими и европейскими памятниками (например, между тувинским курганом Аржан, с одной стороны, и причерноморскими черноголовскими и раннескифскими древностями, — с другой (Грязнов 1980), алтайскими Пазырыкскими курганами, с одной стороны, и северокавказскими Семибратними курганами, — с другой (Марсадолов 1987). Но несмотря на то, что их хронология основывалась на различных подходах, теперь появляется возможность еще раз сопоставить эти памятники, но уже продатируя их по единой методике, пусть пока и не всегда позволяющей получать узкие временные интервалы. Важные следствия здесь могут ожидать также в области уточнения относительной хронологии скифской евразийской культуры.

### **Культурно-исторические зоны Евразии**

Более двадцати лет назад М. П. Грязнов, рассматривая древности «начальной фазы» развития культур скифского типа Евразии, выделил одиннадцать географических зон, в ареалах которых к тому времени были известны группы или отдельные памятники IX–VII вв. до н. э., сходные между собой по целому ряду признаков: 1) Северное Причерноморье, 2) Северный Кавказ и Предкавказье, 3) Приаралье, 4) Центральный и Северный Казахстан, 5) Семиречье, Тянь-Шань, Памир, 6) степи и лесостепи к западу и северу от Алтая, 7) Алтай, 8) Минусинская котловина, 9) Тува, 10) Монголия, 11) Ордос (Грязнов 1983).

Выделенные локальные зоны в целом являются вполне удобными и для характеристики особенностей следующих хронологических периодов, но при одном существенном коррективе. В перечне М. П. Грязнова оказались неучтенными еще две географические зоны — Нижнее Поволжье и Южное Приуралье, являвшиеся в культурно-историческом аспекте своеобразными трансляторами культурных и этнических импульсов между двумя основными макрорегионами скифского мира — западным и восточным. При этом для памятников Нижнего Поволжья в большей степени характерна ориентация на Причерноморскую Скифию и Северный Кавказ, а для Южного Приуралья — на Приаралье, Центральный Казахстан и Южную Сибирь (Очир-Горяева 1988). Условной географической границей Европейской и Азиатской Скифий можно считать линию, образованную Волгой. Помимо этого следует отметить, что в настоящем исследовании, в силу недостаточной полноты накопленных данных, некоторые соседние зоны могут рассматриваться совместно, а некоторые вовсе выпасть из обзора. Последнее относится к Монголии и Ордосу, частично — к Северному Причерноморью (для периода VII–VI вв. до н. э.). Иной будет и географическая последовательность рассмотрения — не с запада на восток, а с востока на запад, что в большей степени соответствует магистральной линии этнокультурных импульсов в скифском мире Евразии.

### **Европейская и Азиатская Скифии: основные проблемы хронологического сопоставления и пути их решения**

Начало скифской эпохи в степной, лесостепной и предгорной зонах Евразии не имеет единой и твердо установленной даты. В западной и восточной частях Великого пояса степей эта эпоха, согласно археологическим данным, наступает в разное время, с чем связаны не только трудности, но и скрытые возможности решения вопросов генезиса ярких культур скифского типа.

В Восточной Европе началом собственно скифской истории в настоящее время принято считать приблизительно 700 г. до н. э., поскольку древнейшие свидетельства клинописных

ассиро-вавилонских источников фиксируют скифов под именем *aškuzaia* на территории Передней Азии в начале 670-х годов до н. э., то есть вскоре после их появления в Северном Причерноморье, согласно древнейшей исторической версии происхождения скифов. Следующий важный этап начинается приблизительно в конце VI в. до н. э., когда происходит трансформация облика скифской археологической культуры, с одной стороны, и важные политические события (прежде всего, война с персидским царем Дарием I), — с другой.

В азиатской части — в Южной Сибири, в Туве — начальная дата эпохи старше, по крайней мере, на сто лет. При этом для восточных и центральных областей степного и лесостепного пояса (прежде всего в Южной Сибири) на основании сопоставления археологических и нарративных данных, так же, как для Передней Азии и Северного Причерноморья, выявляются яркие события, «вызвавшие расширение государственных границ, перемещение значительных масс населения, распространение новых культурных традиций...» (Савинов 1991; 1993). Это относится, во-первых, к VIII в. до н. э. (около 770 г. до н. э.) и, во-вторых, к VI в. до н. э. (около 550 г. до н. э.). При этом есть все основания предполагать наличие причинно-следственных связей между событиями, имевшими место на востоке и западе Евразии.

Таким образом, те столетия, которые на западе относятся к предскифской эпохе, на востоке нередко причисляются исследователями уже к раннескифской. Отсюда, кстати, с неизбежностью следует и терминологическая путаница. Но не только хронология, но и динамика развития культур скифского типа на территории Евразии была различной. Локальные периодизации наглядно демонстрируют как совпадения, так и отличия в ритмах культурного развития. В Европейской Скифии переход от эпохи поздней бронзы к раннескифскому времени является достаточно очевидным, поскольку археологически хорошо фиксируется существованием так называемых предскифских культур, прежде всего, — черногоровской и новочеркасской (X/LX–VII вв. до н. э.), встреча которых (во всяком случае — последней) во времени со скифской, оказавшейся инновацией для этой территории, произошла, скорее всего, в интервале со второй половины VIII до первой половины VII в. до н. э. В азиатской части степного пояса ситуация представляется несколько более сложной и менее определенной. Памятники переходного времени, составляющие отдельный хронологический пласт, связывающий две эпохи, датируются по разным оценкам временем от рубежа II–I тыс. до н. э. до VIII в. до н. э.

Наиболее же яркое совпадение в ритмах развития различных евразийских культур заключается в том, что на протяжении VI в. до н. э. на многих территориях произошел переход от раннескифского времени к скифскому, сопровождавшийся ощутимыми изменениями в облике различных культур (вооружение, конское снаряжение, так называемый «звериный стиль») и отраженный во многих локальных периодизациях (Алексеев 2003: табл. 2).

В нашей работе для уверенного сопоставления исторического развития культур разных регионов Евразии мы в качестве первичного и несколько грубого инструмента используем «обобщенную» периодизацию, максимально сглаживающую все локальные хронологические отличия:

**Первый период. Предскифский и начальный скифский (древнескифский):**

XIII — середина VII в. до н. э.

**Второй период. Раннескифский:**

рубеж VIII/VII–VI в. до н. э.

**Третий период. Классический скифский:**

вторая половина VI–III в. до н. э.

## Глава 1. ТОЧНЫЕ ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ В АРХЕОЛОГИИ

Информацию о прошлом природы и истории человечества можно получать с помощью объектов, сохраняющих эту информацию. Естественно, прежде чем датировать эти объекты, нужно иметь абсолютную хронологическую шкалу, а затем уже по ней производить определение дат или искать закономерности тех или иных связей.

Археология как историческая наука при реконструкции прошлого опирается на письменные и археологические источники. Однако следует отметить, что датировки памятников и культур письменной эпохи содержат неопределенности из-за неясностей в самих источниках. В ряде случаев не всегда очевидна и привязка летосчисления, которому следовал тот или иной автор. Кроме того, иногда определенный таким образом возраст на исследуемой шкале не является научно независимым (имеются лакуны в данных). Для дописьменного периода нет исторических дат и приходится опираться только на выводы археологических хронологий. До недавнего времени эти хронологии не были связаны с календарной шкалой времени, не было возможности установить точный интервал времени того или иного события. Археологические периоды отмечались только сменяемыми последовательностями.

Для установления хронологии дописьменных культур археологи взаимодействуют с учеными в области естественных наук. Среди физических методов, применяемых в археологии, геологии четвертичного периода и в других областях науки, наиболее известным и широко распространенным является радиоуглеродный метод. За прошедшие с момента первого сообщения о датировании с помощью  $^{14}\text{C}$  (Arnold, Libby 1949) 55 лет практически полностью получены ответы на вопросы, связанные с системой обмена радиоуглерода в природных резервуарах (атмосфере, биосфере, океане). Благодаря применяемым методам калибровки радиоуглеродных дат радиоуглеродный метод датирования стал неотъемлемым инструментом определения возраста в археологических исследованиях. Эффективный возрастной предел радиоуглеродного метода достигает приблизительно 40 000–50 000 лет.

В настоящее время надежно установлено, что точными хронометрами времени могут быть серии годовых колец деревьев известного возраста. Благодаря дендрохронологии ученые, занимающиеся естественными науками, получили возможность оперировать крайне необходимым для них инструментом — точным календарным временем. Построенные непрерывные отдельные дендрохронологические шкалы покрывают несколько тысячелетий. Унифицированная дендрошкала уже перекрывает 10 тысяч лет от современности. Дендрохронология является наиболее точным календарным калибровочным инструментом для радиоуглеродной временной шкалы, и поэтому она сыграла существенную роль в развитии методов датирования на основе радиоуглерода. Велики также успехи в определении возраста образцов с помощью усовершенствованной классической методики радиоуглеродного датирования и благодаря развитию новой методики — ускорительной масс-спектрометрии (AMS) и выяснению причин отклонений возраста, определяемого радиоуглеродным методом, от истинного возраста.

Проанализируем современное состояние исследований по дендрохронологии и радиоуглеродной калибровочной кривой. Обратим внимание на то, что благодаря широкому развитию экспериментальных методов естественных наук появились возможности создания непрерывных хронологических шкал с высокой точностью (в отдельных случаях до года) не только по кольцам деревьев, но и по слоям льда, озерным отложениям, кораллам для интервалов времени, составляющих тысячи и десятки тысяч лет. Эти природные архивы являются незаменимыми для точной датировки как событий античного времени, истории и преемственности человека, так и для исследования многих природных процессов в прошлом.

### 1.1. Дендрохронологические календари

Кроме хронологической информации, заключенной в письменных источниках, наиболее значимыми для археологии являются также древесина остатков строений и памятников, ископаемая древесина, органические остатки и ряд других углеродсодержащих образцов. Живые деревья и ископаемая древесина послужили фундаментом для создания дендрохронологического метода, который играет важную роль при датировке позднейших археологических культур

и памятников. При определении же возраста археологических памятников ранних эпох анализ концентрации радиоактивного изотопа углерода  $^{14}\text{C}$  в древесине и органических остатках занимает ключевую позицию.

### 1.1.1. ОСНОВЫ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА

Известно, что деревья являются одними из наиболее долгоживущих на Земле организмов. Обычно за один вегетационный период образуется одно годовое кольцо. Деревья чутко реагируют на любые изменения внешней среды, что проявляется в изменении ширины годового кольца — хорошо выраженного и легко доступного рассмотрению анатомического признака дерева. Годичный прирост деревьев зависит от многих внешних и внутренних факторов: условий в месте произрастания дерева, плодоношения, наследственных факторов, типа дерева, климата, солнечной радиации, стихийных явлений и ряда других причин.

Одной из первых научных работ не только в России, но и во всем мире о годовых кольцах как источнике информации о природных явлениях, является статья Ф. Н. Шведова «Дерево как летопись засух», опубликованная в 1892 году в журнале «Метеорологический вестник». Еще в 1882 г. профессор Новороссийского университета Ф. Н. Шведов обратил внимание на различную толщину годовых колец на срубленной акации. Через два года, сравнив ширину годовых колец двух акаций, спиленных рядом с метеостанцией университета, с данными годовых осадков, он пришел к выводу о связи прироста годового кольца с количеством осадков. Ф. Н. Шведов считал, что этот метод даст возможность проследить изменения климата за продолжительное время, поможет определить чередование засушливых и влажных лет. А. Дуглас (Douglass 1919; 1928; 1936) в своих работах изучал изменчивость ширины годовых колец деревьев от количества осадков на территории США. Он установил солнечно-биологические связи и считается основоположником дендрохронологии.

Структура годовых колец деревьев в умеренных широтах с выраженными сезонными климатическими изменениями в основном определяется периодичностью вегетационного прироста. Толщина и плотность каждого годового кольца зависят, главным образом, от количества осадков и температуры, образуя последовательность узких или широких колец. Эта последовательность на графиках отображается в виде кривых прироста древесных колец (изменение зависимости толщины колец от года к году). Подобные кривые позволяют устанавливать корреляцию различных последовательностей древесных колец. Для построения непрерывных дендрохронологических кривых также используется ископаемая древесина различного возраста, по перекрывающимся участкам колец которой можно строить дендрохронологические шкалы, простирающиеся в прошлое гораздо глубже, чем позволяют данные ныне растущих деревьев.

Для уменьшения влияния локальных климатических условий, зависящих от места произрастания дерева, отдельные кривые древесных колец объединяются в региональные мастер-кривые. В результате последовательность колец неизвестного возраста может быть сопоставлена с усредненной региональной мастер-кривой и таким образом дендрохронологически датирована. Однако последовательность годовых колец образца дерева из-за отличия локальных природных условий никогда полностью не совпадает со стандартной кривой. Ее адаптация к мастер-кривой требует применения статистического анализа.

Изучением хронологических последовательностей ежегодного прироста колец деревьев занимается дендрохронология. Корректное применение метода позволяет установить точное положение каждого кольца на спиле древесины и истинный год, в который оно произрастало.

Г. Фритс (Fritts 1969) определил дендрохронологию как науку, которая занимается систематическим изучением годовых колец древесных растений для точной датировки событий прошлого и для оценки климатических изменений во времени. Еще основатели дендрохронологии Н. Шведов (1892) и А. Дуглас (Douglass 1919; 1928; 1936) обращали внимание на изменчивость ширины годовых колец деревьев от количества осадков. Методы изучения прироста древесины, методы дендрохронологии и методы интерпретации дендроматериалов смежными науками широко освещены в ряде работ, например, Т. Битвинскаса (1974; Битвинскас, Дергачев, Колищук и др. 1988), Б. Колчина и Н. Черных (1977) и др. Кроме того, методы дендрохронологии и методы анализа колец деревьев изложены в работах, опубликованных в ряде сборников: «Дендрохронология и дендроклиматология» (1986); «Methods of Dendrochronology» (1987);



«Methods of Tree-Ring Analysis: Application in the Environmental Sciences» (1990) и др. Важно подчеркнуть, что в основе науки дендрохронологии и всех ее приложений лежит тот факт, что датирование по годовым кольцам производится с точностью до одного года.

Дендрохронология как наука развивается очень интенсивно. Научные исследования в области дендрохронологии и дендроклиматологии ведутся по различным направлениям, которые представляют интерес для ученых различных областей знаний и к настоящему времени достигли значительных успехов.

Древесное кольцо как объект исследования природных процессов прошлого и датировки представляет интерес, по крайней мере, по трем позициям: 1) как индикатор времени в прошлом, 2) как эталон для создания дендрохронологических шкал, 3) как архив природных процессов.

Безусловно, наиболее ценными образцами для получения точной хронологической шкалы и погодичной информации об эволюции природных процессов в прошлом и возможности их прогнозирования являются кольца растущих деревьев. Такими свойствами обладают хвойные и ряд лиственных деревьев.

Самыми долгоживущими деревьями на нашей планете, по-видимому, являются остистые сосны, произрастающие в Белых горах на востоке центральной части штата Калифорния и на склоне гор Сьерра-Невада. Хвойные породы там произрастают на высоте более 3000 м над уровнем моря и достигают возраста нескольких тысяч лет (древнейшее из известных в мире живых деревьев имело возраст 4600 лет). Патриархами являются также и секвойдендроны, произрастающие во влажных районах Тихоокеанского побережья Северной Америки. Некоторые виды арчевых деревьев в Средней Азии имеют возраст 1500–2000 лет, отдельные экземпляры тисса — до 800–1000 лет. При проведении исследований в СССР в 1968–1990 гг. для радиоуглеродных исследований использовались долгоживущие деревья: ель восточная (Северный Кавказ) возраста 600 лет, сосна обыкновенная (Карелия) — 525 лет, лиственница сибирская — 400 лет, сосна обыкновенная — 302 года. В целом в Европе, как правило, возраст живых деревьев не превышает 300–400 лет.

### 1.1.2. ПОСТРОЕНИЕ ДЕНДРОШКАЛ

Основой для определения относительного и абсолютного возраста служит так называемая локальная дендрошкала — система синхронизированных и скорректированных приемов оценки годовых приростов у древесных пород (Черных 1996). При формировании шкалы, как правило, необходимо соблюдать следующие условия: использование деревьев одной породы, выбор деревьев из климатически однородного региона, стандартизация данных прироста. Дендрошкала представляет собой эталон, позволяющий измерить степень сходства годовых приростов не только у отдельных деревьев, но также у их крупных сообществ. Идеальным объектом для построения локальной дендрошкалы служат археологические памятники, включающие большие скопления бревен.

Как указано выше, счет годовых колец для построения точной шкалы эффективен только в пределах жизни одного дерева. Чтобы продлить шкалу в более удаленное прошлое, необходимо использовать так называемую «перекрестную датировку», которая увязывает воедино следующие друг за другом поколения деревьев. Суть перекрестной датировки заключается в том, что все деревья, чувствительные к климатическим условиям, взятые в одном районе, должны обнаруживать одинаковый порядок распределения широких и узких годовых слоев, который отражает годовые климатические изменения. Чтобы увязать эти картины годовых слоев между поколениями деревьев, дендрохронологи берут несколько десятков деревьев с одного участка и подвергают их тщательному анализу, учитывая при этом такие особенности, как, например, выпадение или образование ложного годового кольца. После этого берут живое дерево известного возраста и более старое (мертвое) дерево, возраст которого неизвестен. Соответствующее совмещение перекрывающихся конфигураций годовых колец обоих деревьев позволяет датировать более старое дерево. Для сравнительных дендрохронологических исследований рассчитывают ряд статистических параметров в скользящем окне для каждого региона (в частности, ширину кольца, среднюю чувствительность, автокорреляцию, высокочастотные вариации и т. д.,

а также взаимную корреляцию между различными хронологиями) и все результаты сводятся в один график. С появлением компьютеров и с разработкой статистических моделей анализ годичных колец стал весьма успешным.

В качестве примера получения календарного возраста локальной дендрошкалы рассмотрим применение дендрохронологического метода для датировки деревянных сооружений заполярного города Мангазеи ( $66^{\circ} 36' \text{ с. ш.}$  и  $82^{\circ} 16' \text{ в. д.}$ ; Шиятов 1972), который сыграл большую роль в первоначальном освоении Сибири. Город был заложен в низовьях реки Таз в 1601 году и оставлен в 1672 году. С тех пор на территории Мангазейского городища постоянных поселений не существовало. От прежних деревянных зданий и сооружений остались самые нижние 3–5 венцов, древесина которых, погребенная в земле в слое вечной мерзлоты, большей частью хорошо сохранилась. С. Г. Шиятов для определения времени постройки брал из наиболее сохранившихся бревен по несколько срезов (всего было взято 185 срезов из различных сооружений). По этим данным была построена «плавающая» шкала, датировка которой осуществлялась методом перекрестного датирования по графикам годичного прироста (рис. 1.1).

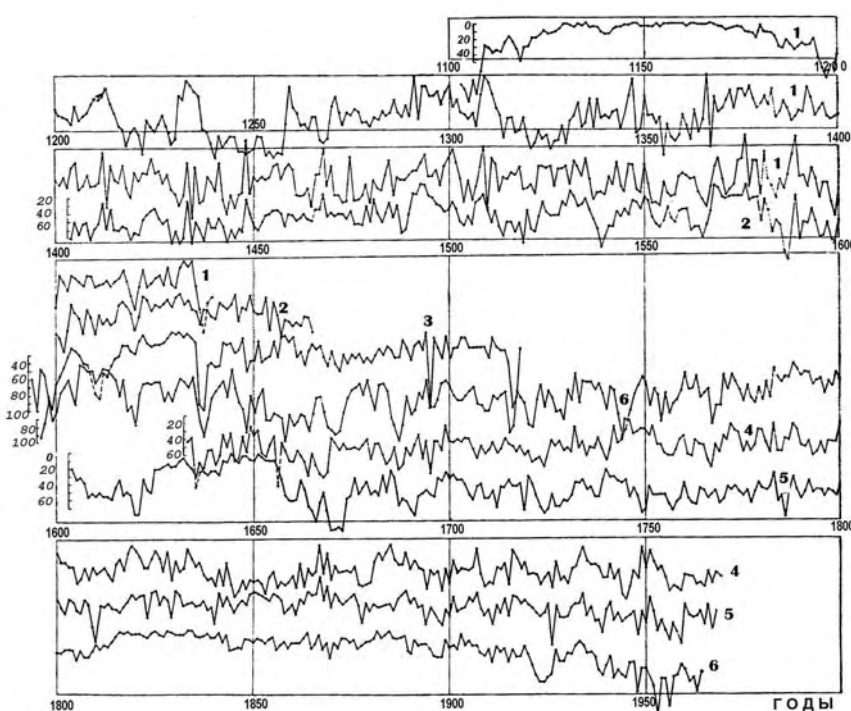


Рис. 1.1. Колебания ширины годичных колец лиственниц (относительные единицы), произрастающих в районах Приобского Севера и окрестностях Мангазеи: 1 — вертикальный столб воеводского сруба; 2 — Троицкая церковь; 3 — часовня Василия Мангазейского; 4 — стандартная кривая по 29 лиственницам из окрестности Мангазеи; 5 — окрестность Мангазеи; 6 — Ямал

Наличие в срезах довольно значительного количества колец (не менее 150) и знание промежутка времени существования Мангазеи намного облегчали датировку. Абсолютная дендрохронологическая шкала за 867 лет (с 1103 по 1969 г.) была построена перекрестным наложением шкал древней древесины и найденных в районе Приобского Севера и в окрестностях Мангазеи ныне живущих старых деревьев — лиственниц и елей, внутренние кольца которых образовались еще до основания города (рис. 1.1). В самой верхней части (кривые 1–3) приведены индексы прироста древесины лиственницы из мангазейских сооружений, а в нижней (Рис. 1.1, кривые 4–6) — индексы прироста этих живущих деревьев за время с 1597 по 1969 г. Правильность абсолютной датировки подтвердилась также известными по историческим документам датами постройки некоторых сооружений, древесина из которых была использована в настоящем исследовании.

В дендролоборатории Института археологии РАН (Москва) проанализированы десятки тысяч образцов хвойных пород из памятников средневековых русских городов (Москва,

Новгород, Смоленск, Тверь, Старая Ладога и др.) и общая протяженность полученных дендрошквал превысила 1380 лет (Черных 1996).

Используя перекрестное датирование на основе дендроданных как старых деревьев, так и деревьев, взятых из древних строений и археологических раскопок, были разработаны хронологии датированных годовых слоев для сотен мест в Северной и Южной Америке, Европе, Австралии, Новой Зеландии, Арктике. Особое внимание обращается на точную состыковку древесно-кольцевых серий. Неполная датировка колец ведет к дискредитации дендрохронологического метода. К настоящему времени почти вся территория бывшего Советского Союза, хотя и неравномерно, подверглась дендрохронологическому изучению более чем двадцати исследовательских групп. Наиболее изученными являются районы Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии. По хвойным деревьям получены сотни дендрохронологических рядов, в основном, по древесине с ныне живущих деревьев. Самыми длинными рядами по живым деревьям являются ряды: по арче туркестанской в Средней Азии — 1224 года (Мухамедшин 1978) и 808 лет (Ловелиус 1979), по лиственнице сибирской — 1010 лет на Полярном Урале (Шиятов 1981), 867 лет в Западной Сибири (Шиятов 1975), 677 лет на Алтае (Адаменко 1978). К сожалению, до сих пор слабо используется ископаемая древесина и древесина из исторических и археологических памятников для построения длительных дендрохронологических рядов. В восточных районах имеется очень много хорошо сохранившейся древесины, захороненной в торфяниках, речных и озерных отложениях, особенно в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов. В субарктических и высокогорных районах древесина хвойных пород может сохраняться на поверхности почти 1000 лет после ее отмирания. Нельзя не отметить и перспективность создания длительных дендрошквал (до ~6000 лет назад и более) по ископаемым деревьям из песчано-гравийных карьеров пойменной террасы реки Виляя (Нерис) близ города Сморгонь (Белоруссия) (Битвинскас, Дергачев, Кочаров и др. 1978).

### 1.1.3. ПРОТЯЖЕННЫЕ ДЕНДРОШКАЛЫ

Большую роль в создании первой длинной непрерывной дендрошкалы сыграли дендрохронологи Аризонского университета, благодаря которым была создана дендрошкала по острой сосне протяженностью почти в десять тысяч лет. Сначала ученик А. Дугласа Э. Шульман, а затем К. Фергюссон в течение десятков лет проводили кропотливую многоплановую работу по созданию длительной по времени дендрошкалы. Так, для создания хронологии с 1962 по 1967 г. К. Фергюссон собрал образцы древесины более чем 1000 деревьев из района Белых гор. Для проверки и сравнения графиков годовых колебаний К. Фергюссон и Г. Фриттс использовали полученную ранее для гигантского секвойдендрона с гор Сьерра-Невады дендрошкалу, простирающуюся до 1250 г. до н. э. Кроме того, делались контрольные сопоставления с интегрированной археологической дендрохронологической шкалой Юго-Запада, доведенной до 59 г. до н. э. Г. Фриттс проводил большую работу по корреляции дендрошкалы Белых Гор с дендрошкалами из других районов страны. Постепенно, шаг за шагом, удревнялась шкала по сосне острой и к 1972 г. была составлена непрерывная абсолютная дендрохронологическая шкала до 4000 г. до н. э. (Fergusson 1973), а в последующих исследованиях была расширена до 6700 г. до н. э. (Fergusson & Graybill 1983). Непрерывная дендрохронологическая шкала по острой сосне стала одной из важнейших ступеней в создании абсолютной хронологии голоцена.

Значительно позднее стали развиваться дендрохронологические исследования в Европе (в настоящее время в Западной Европе действует около 20 лабораторий). Основными причинами медленного развития дендрохронологии в этом регионе планеты явились относительно непродолжительная жизнь древесных насаждений (300–500 лет) и сложная взаимосвязь климатических факторов. Основу составления абсолютных дендрохронологических шкал в Европе составляет метод перекрестного датирования с использованием системы наложения серий образцов годовых колец ныне живых деревьев с образцами ископаемых деревьев, памятников древней архитектуры и объектов археологии. Большим успехом европейских дендрохронологов явилось создание непрерывных дендрохронологических шкал на основе древесины (главным образом, хорошо сохранившихся долгоживущих дубов, возраст которых колебался от 100 до 400 лет), найденной в торфяных болотах Ирландии и в аллювиальном галечнике рек Германии. Создание европейского дендрохронологического календаря по дубу стало для исследовательских групп

проектом десятилетий, когда в своем анализе колец они шаг за шагом переходили от древних образцов древесины к все более и более древним. Так, к 1976 г. непрерывная дендрохронологическая шкала по ископаемым стволам дуба, найденным в поймах Рейна, Майна и Дуная в Германии была продвинута до 717 г. до н. э. (Becker 1979). Затем эту хронологию дуба («гогенхеймская хронология») без пропусков годовичных колец удалось продвинуть на 9928 лет (Becker 1992). Сейчас хронология дуба достигает 10429 дендролет (Spurk et al. 1998) и представляет собой самый длинный дендрохронологический календарь, начинающийся тогда, когда появились первые смешанные дубовые леса, сменившие пребореальные и бореальные сосновые леса. Для дальнейшей протяженности дендрохронологической шкалы в прошлое была использована древесина ископаемой сосны. Состыкованная со шкалой дуба, объединенная дендрохронологическая шкала дуба/сосны протянута на 11900 лет от настоящего времени (Becker 1993). Заметим, что получение таких непрерывных шкал по ископаемой древесине стало возможным благодаря сочетанию дендрохронологического и радиоуглеродного методов датирования.

По ирландскому дубу в 1982 г. была создана абсолютная хронология, простирающаяся до 13 г. до н. э. и плавающая хронология от приблизительно 200 г. до н. э. до 5300 г. до н. э., которая к 1984 г. была связана с абсолютной шкалой (Pilcher et al. 1984). Следует заметить, что две хронологии: одна из Германии, а другая из Северной Ирландии — были перекрестно датированы, что позволило установить европейскую мастер-хронологию по дубу протяженностью до 5300 лет до н. э.

При построении плавающих мастер-хронологий относительный возраст извлекаемых из отложений деревьев определяется с помощью радиоуглеродного метода. В представленном на рис. 1.2 примере разработки дендрохронологической шкалы (Becker & Kromer 1986; 1991; 1993) ряд «Main 9» (охватывающий промежуток времени с 7215 г. до н. э. до 7825 г. до н. э.) отмечает конец хорошо воспроизводящихся хронологий по дубу, оцененный с помощью радиоуглеродного метода в ~8800 «радиоуглеродных» лет от современности. На рисунке также представлены некоторые ряды ископаемых дубов, более древние, чем ряд «Main 9». Эти дубы, относительный возраст которых оценен с помощью радиоуглеродного метода, начали расти в долинах Рейна приблизительно в 9200, Дуная — 8890, Мозеля — 8880, Майна — 8860 «радиоуглеродных» лет от современности. Видно, что дальнейшее расширение дендрошкалы может быть достигнуто с использованием уже деревьев сосны (климатические условия оказались более суровыми), захороненных в этих отложениях и покрывающих без разрывов последние более чем 10 000 лет.

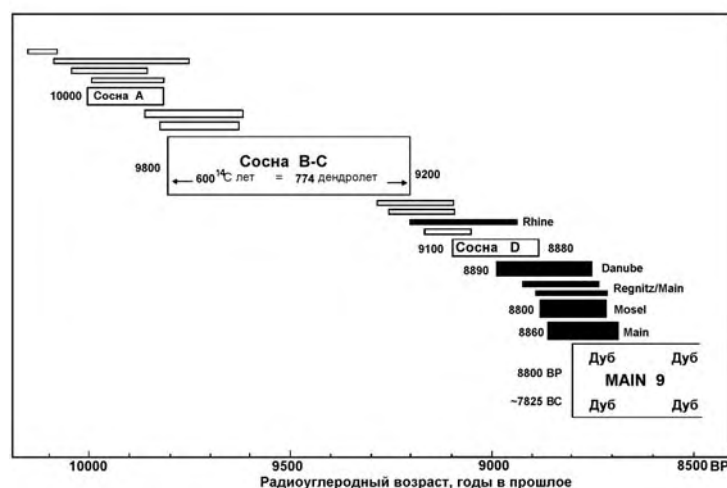


Рис. 1.2. Протяженность отдельных дендрохронологических шкал по деревьям дуба (темные блоки) и сосны (светлые блоки), извлеченным из аллювиальных отложений в долинах рек Рейна, Дуная и Майна: блоки большого размера — хорошо воспроизводящиеся мастер-хронологии по большому количеству образцов; блоки средних размеров — повторяющиеся хронологии по 3–8 деревьям; узкие блоки — индивидуальные деревья

До окончательной увязки в течение нескольких лет хронология по дубу не была абсолютной и содержала три части: абсолютную мастер-хронологию (до 4000 г. до н. э.), плавающую мастер-хронологию (4000–7200 гг. до н. э.) и более раннюю часть (до 7200 г. до н. э.), указанную на рис. 1.2 как хронология «Main 9». В 1993 г. эти части были увязаны воедино и как показано Б. Беккером (Becker 1993), хронология последних 9900 лет воспроизводится перекрестно датированными образцами с точностью до 15–25 лет, что является достаточным для перекрестного датирования среди индивидуальных кривых мастер-хронологии.

На рис. 1.3 приведена схема воспроизведения мастер-хронологии по дубу из соответствующих дендрохронологических рядов деревьев, взятых из долин Рейна, Майна и Дуная, а также из исторических и доисторических стоянок на юге центральной части Европы. Установление этой хронологии требовало связывания тысяч современных, исторических и доисторических записей колец деревьев посредством перекрестного датирования. Эта работа Б. Беккера ярко демонстрирует надежность мастер-хронологии для голоцена. Веской проверкой абсолютной дендрохронологии является доказательство воспроизводимости перекрестным датированием независимо установленных хронологий годовичных колец, что и было прослежено, как отмечено выше, сравнением хронологии по дубу в Германии с ирландской хронологией также по дубу.

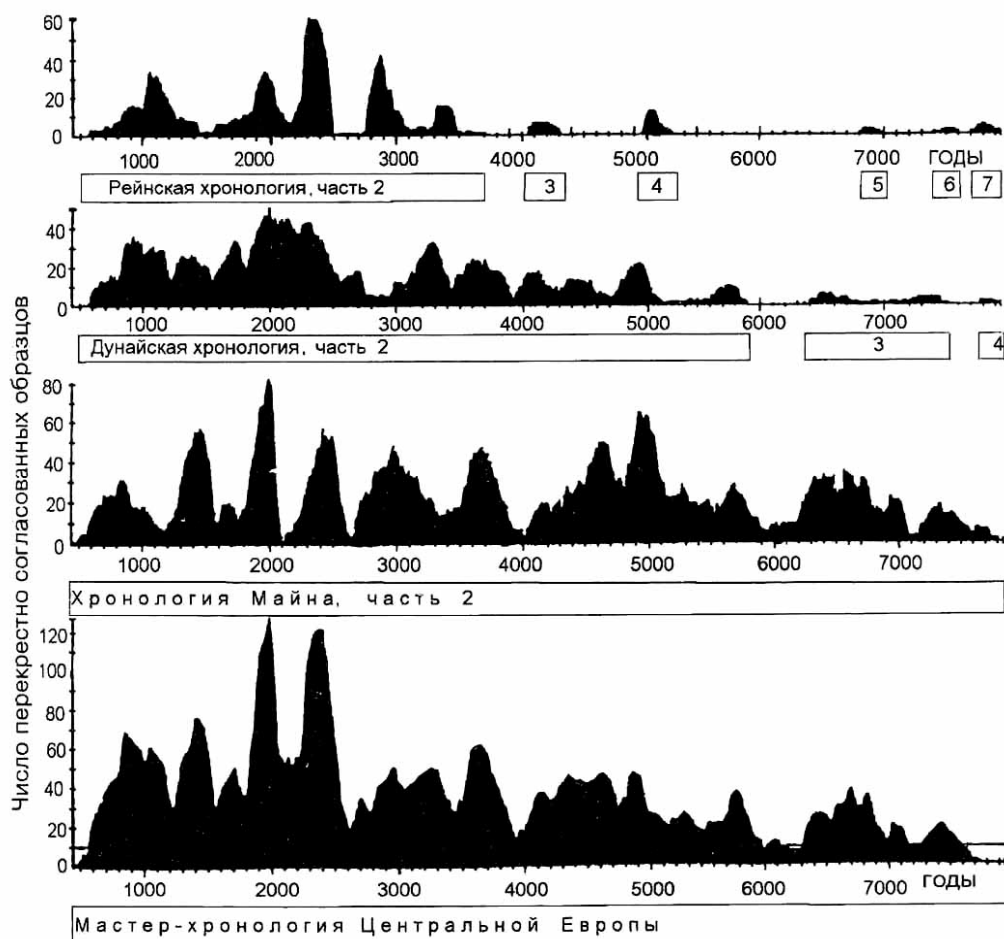


Рис. 1.3. Схема воспроизведения мастер-хронологии по дубу для Центральной Европы

Наиболее длинные хронологии по деревьям сосны и дуба приведены в таблице 1.1.

Протяженность шкал, полученных по различным породам деревьев, для Центральной Европы

Вид древесины	Регион	Начало шкалы, год до н. э.	Протяженность шкалы (количество лет)	Литература
Дуб	Западная Европа	5282	7272	Pilcher et al. 1984
Дуб	Центральная Европа	6255	8246	Leuschner et al. 1988
Сосна	Юго-запад США	6700	8691	Fergusson et al. 1983
Дуб	Центральная Европа	8021	10011	Becker 1993
Дуб/Сосна	Центральная Европа	~9420	>11 000	Becker 1993

Проводится тщательный анализ, взаимное сравнение хронологий, учет возможных ошибок, коррекция и последующая синхронизация в общих интервалах на регулярно созываемых конференциях или рабочих группах с целью детализации и расширения временного интервала надежной калибровочной кривой для радиоуглеродного метода.

Дендрохронологические исследования с целью построения хронологии древесных колец наиболее эффективны на деревьях, чувствительных к климатическим изменениям. В то же время в ряде районов климатические условия таковы, что не позволяют визуально проследить картину чередования колец, то есть годовые кольца мало отличаются друг от друга. Это характерно, например, для деревьев, которые растут в районах обильного выпадения осадков или на почвах с большим количеством подземных вод. Могут ли такие «расплывчатые кольца» давать информацию о прошлом, как это имеет место при анализе распределения ширины годовых слоев в образцах с четко выраженной структурой? Оказывается, могут, и это характерно как для хвойных, так и для лиственных пород. Благодаря рентгеновскому анализу годовых колец, удается исследовать изменения плотности древесины, которая отражает изменение окружающих условий в течение вегетационного периода. Заметим, что традиционные исследования ширины годовых слоев в отличие от рентгеновского анализа дают средние характеристики окружающих условий за промежуток времени, гораздо больший: до вегетационного периода и во время него. Рентгеновский метод анализа колец древесины теперь взят на вооружение многими дендрохронологическими лабораториями. Улучшенная денситометрическая аппаратура позволяет анализировать плотность древесины в очень узких кольцах, менее 30 микрон (Schweingruber 1993). В целом, во всех случаях шкалы по кольцам деревьев могут быть абсолютными, и это достигается путем перекрестного датирования живущих деревьев с образцами ископаемой и археологической древесины.

Не останавливаясь на анализе последних достижений дендрохронологии в различных областях, отметим два примера приложений ее к археологии и истории, известные в научной литературе (Douglass 1940).

Еще в 1920-х г. исследователи пытались выяснить вопрос о времени существования доисторических индейских поселений на юго-западе Соединенных Штатов (о возрасте которых ничего не было известно), используя перекрестную датировку остатков строений раннеисторических поселений. В результате экспедиционных работ и последующих почти десятилетних исследований была получена абсолютная хронология от современности до 1260 г. н. э. и еще относительная («плавающая») хронология протяженностью 585 лет от более древних юго-западных индейских поселений, которую затем удалось состыковать с абсолютной хронологией растущих в этом районе деревьев, и таким образом решить одну из археологических проблем. Позднее абсолютная дендрохронологическая шкала построек этого района была доведена до 11 г. н. э., а благодаря возможности построить хронологическую шкалу для хорошо сохранившегося индейского доисторического поселения Кит-Сил в северной Аризоне путем датировки 150 образцов древесины была получена единая хронологическая последовательность развития общества от года к году.

Наиболее важными моментами в процедуре дендроанализа археологического деревянного объекта являются определение породы дерева, хорошая сохранность ископаемой древесины и наличие внешнего кольца. Внешнее кольцо определяют в основном либо по сохранившейся коре дерева, либо по характерным следам жучков короедов, каковые паразитировали

на стволах уже мертвых деревьев (Черных 1996). В целом для дендрохронологии процедура анализа требует выявления относительной даты целой группы образцов, а чтобы установить календарную дату исследуемых образцов, необходимо наличие абсолютно датированной дендрошкалы. Радиоуглеродный метод позволяет определять календарную дату изучаемого образца, используя калибровочные кривые.

## **1.2. Радиоуглеродная калибровочная кривая**

Как указано выше, календарную дату изучаемого археологического образца можно получить с помощью радиоуглеродного метода. Но в подавляющем большинстве случаев археологи не являются специалистами в области применения физических методов датирования для археологических и исторических исследований. Не вникая в суть проблемы, их интересует только результат представленного ими на анализ образца. Однако следует помнить, что получаемый радиоуглеродный возраст не всегда напрямую связан с возрастом исследуемого события. Чтобы избежать недоразумений и путаницы в интерпретации радиоуглеродных дат, остановимся на особенностях радиоуглеродного метода и его возможностях датирования исторических и археологических предметов и исследования природных процессов.

### **1.2.1. РАДИОАКТИВНЫЕ ЧАСЫ И ИЗМЕРЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ**

Как же правильно прочитать информацию, получаемую с помощью физических методов датирования и, в частности, радиоуглеродного метода? Фактически все природные вещества в большей или меньшей степени являются радиоактивными. Естественная радиоактивность была обнаружена французским физиком Г. Беккерелем сто лет назад по ионизирующей радиации, которую радиоизотопы испускают при своем распаде. Наиболее характерным и успешным применением радиоактивности в науках о Земле является ее использование в качестве естественных «часов», измеряющих время различных процессов, происходящих на Земле. Эти часы замечательны тем, что они могут работать эффективно на временной шкале в пределах от минут до миллиардов лет. Чтобы с помощью радиоизотопов эффективно изучать любой материал археологического, геологического или биологического происхождения, должны быть выполнены два основных требования: тщательно оценены возможные источники и стоки радиоизотопов в исследуемом процессе; и известно прошлое физическое состояние системы — открытая она или замкнутая.

Как функционируют радиоактивные часы? Радиоактивный распад является процессом, независимым от физических и химических условий среды. Скорость распада для отдельного радиоизотопа зависит от периода его полураспада. Период полураспада — это время, за которое число атомов конкретного радиоизотопа (радионуклида) распадается наполовину. Чтобы была возможность аккуратно выполнить датировку, используемые для датирования радиоизотопы должны иметь периоды полураспада того же порядка, что и возраст исследуемого объекта. К счастью, естественные радиоизотопы имеют периоды полураспада в интервалах от менее одной секунды до более чем  $10^{10}$  лет. Следовательно, датирование возможно в очень широких пределах, включая оценки возраста Земли и солнечной системы. Некоторые из методов датирования основаны на соотношении между радиоизотопом и его продуктом распада, который в таких случаях является обычно стабильным.

Как указано выше, естественные радиоизотопы были сначала обнаружены по ионизирующей радиации, которую они испускают в течение распада. Именно методика измерения активности методом счета числа распадов является основой традиционного метода радиоуглеродных измерений возраста. Радиоуглерод распадается с выбросом  $\beta$ -частиц. Для их счета необходимо перевести весь радиоуглерод образца в удобную счетную форму. В традиционном методе используются как жидкая, так и газообразная формы: бензол для жидкостно-сцинтилляционного метода и  $\text{CO}_2$  — для газового, или пропорционального метода. В Советском Союзе с самого основания метода предпочтение было отдано жидкостно-сцинтилляционной технике, где счетной формой является бензол. За рубежом соотношение жидкостных и пропорциональных установок примерно одинаково. В настоящее время разработана специальная аппаратура для измерений концентрации радиоуглерода по счету количества распадов,

применяемая в традиционных методах, которые активно и широко используются в практике хронологических исследований.

В последние десятилетия в практику исследований всё активнее внедряется новая методика измерения активности, основанная не на регистрации распадов, а на счете количества радиоактивных нуклидов. Оказалось, что измерять радиоактивность при чрезвычайно низких концентрациях радионуклидов можно, если объединить вместе ускорители заряженных частиц типа тех, которые разработаны для исследований в ядерной физике, с магнитными и электростатическими анализаторами масс. Работа в этом направлении была начата в конце 1970-х годов. Сегодня несколько долгоживущих радиоактивных изотопов, которые были очень трудны для измерения активности методом счета числа распадов (бериллий -10, углерод -14, алюминий -26, хлор -36, кальций -41, йод -129), серийно измеряются в очень малых навесках образцов (менее  $10^5$  атомов), имеющих изотопные распространенности в диапазоне всего от  $10^{-12}$  до  $10^{-15}$ . С такой новой аналитической методикой, названной ускорительной масс-спектрометрией (AMS), стало возможным уменьшить размер навески образца на несколько порядков. Например, количество углерода образца, требуемого для радиоуглеродного датирования, может быть сокращено от нескольких граммов (измерения активности методом счета числа распадов) до нескольких десятков микрограммов (AMS). Также, что немаловажно, может быть существенно сокращено время счета. В течение последнего десятилетия AMS измерения были использованы для исследований в климатологии, космохимии, геохронологии, геоморфологии, гидрологии, гляциологии, седиментологии, антропологии и археологии (радиоуглеродное датирование). В течение прошедших нескольких лет методика AMS стала также важным аналитическим инструментом для изучения материалов и в биологических науках.

В настоящее время метод AMS используется во многих зарубежных лабораториях. Важно отметить, что традиционный и AMS методы не противопоставляются, а дополняют друг друга, особенно в случаях, когда необходимо датировать, например, музейный образец, количество которого для датирования должно быть минимально (до нескольких долей миллиграмма).

### 1.2.2. ИСХОДНАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА РАДИОУГЛЕРОДНЫМ МЕТОДОМ

Космические лучи, непрерывно бомбардируя земную атмосферу, являются причиной образования радиоуглерода — радиоактивного изотопа углерода  $^{14}\text{C}$ . После окисления до  $^{14}\text{CO}_2$  он равномерно распределяется по всей атмосфере и участвует в глобальном углеродном цикле как компонент  $\text{CO}_2$ . Известно, что углерод является основой всех живых организмов. Благодаря фотосинтезу молекулы  $^{14}\text{CO}_2$  попадают в ткань растений. В растущих зеленых растениях уровень  $^{14}\text{C}$  остается примерно постоянным, из-за его непрерывного проникновения из атмосферы и его непрерывного распада. В гидросферу радиоуглерод попадает через образование карбонатов, а затем в виде  $\text{Ca}^{14}\text{CO}_3$  — в морские и континентальные отложения. Обмен радиоуглерода с окружающей средой прекращается после смерти образца (или выхода его из обменных процессов), после чего активность  $^{14}\text{C}$  в таком образце уменьшается по закону радиоактивного распада.

Радиоуглеродное датирование зависит от выполнения следующего основного условия: атмосфера Земли в прошлом имела ту же самую концентрацию  $^{14}\text{C}$ , как и сейчас. Это, в свою очередь, предполагает постоянное образование  $^{14}\text{C}$ , постоянное и быстрое его перемешивание, постоянные скорости обмена и переноса  $^{14}\text{C}$ , а также неизменные размеры обменных резервуаров (атмосфера, биосфера, гидросфера). Как следствие этого, биосфера имеет одну и ту же общую концентрацию, как и атмосфера, и поэтому предполагается, что может быть быстрое перемешивание между этими двумя резервуарами. Гибель растения или животного является отправной точкой для прекращения обмена с окружающей средой, после чего концентрация  $^{14}\text{C}$  в растении или животном зависит только от радиоактивного распада. Период полураспада  $^{14}\text{C}$  составляет 5730 лет. Отношение  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  уменьшается от своего первоначального значения ровно наполовину после одного периода полураспада (5730 лет), и еще наполовину за следующий



период полураспада, то есть в четыре раза от первоначального значения за 11460 лет и достигает значения  $\sim 10^{-3}$  — после 10 (57300 лет) периодов полураспада. Таким образом, возраст исследуемого предмета, содержащего углерод, может быть определен путем измерения количества оставшегося  $^{14}\text{C}$  в образце, тем более что активность  $^{14}\text{C}$  в живых материалах известна. Важно заметить, что эти предположения можно считать корректными только в первом приближении.

Время, прошедшее с момента прекращения обмена  $^{14}\text{C}$  с окружающими резервуарами — радиоуглеродный возраст «t», определяют согласно формуле:

$$t = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{A}{A_0},$$

где  $A$ ,  $A_0$  — активность  $^{14}\text{C}$  в образце на момент датирования и активность в момент времени  $t_0$  соответственно. Получаемый результат приводится в радиоуглеродных годах.

Определенный таким образом «радиоуглеродный возраст» в иностранной литературе именуется «convention age» — возраст по соглашению, договорной, конвенционный возраст. Погрешность, указываемая для такого возраста, обычно представляет одно стандартное отклонение ( $1\sigma$ ).

Метод датирования органических остатков по  $^{14}\text{C}$ , открытый У. Ф. Либби и удостоенный в 1960 г. Нобелевской премии, прочно внедрился в практику археологических исследований. Измерения активности  $^{14}\text{C}$  в настоящее время широко проводятся в мире как с помощью классической  $\beta$ -распадной методики (сцинтилляционные и пропорциональные счетчики) (Дергачев, Векслер 1991), так и с помощью ускорительных масс-спектрометров (Purser 1992). Практический предел обоих методов составляет около 50 тысяч лет от современности. Конечно, отдельная радиоуглеродная датировка по точности уступает методу годовых колец. Лишь годовые кольца деревьев дают дату с точностью до года.

В ранних работах использовалось значение периода полураспада  $^{14}\text{C}$ , равное  $5568 \pm 30$  лет (Libby 1955). Позже был уточнен период полураспада, который составляет  $5730 \pm 40$  лет (Godwin 1962). Различие между этими значениями составляет 3%. Однако сообществом радиоуглеродных лабораторий мира принято по-прежнему в расчетах использовать значение периода полураспада В. Либби, поскольку невозможно пересчитать на новый период полураспада все даты, полученные ранее. Кроме того, все калибровочные кривые построены на радиоуглеродных датах, рассчитанных по периоду полураспада В. Либби.

С улучшением точности измерений на примере исторически датированных объектов египетской хронологии стало очевидным, что определяемые по радиоуглероду даты отличались от исторических. Были начаты исследования по выяснению причин расхождения.

### 1.2.3. СОДЕРЖАНИЕ $^{14}\text{C}$ В КОЛЬЦАХ ДЕРЕВЬЕВ ИЗВЕСТНОГО ВОЗРАСТА И ПРИЧИНЫ ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ

Уровни концентрации  $^{14}\text{C}$  в атмосфере прошлого могут быть рассчитаны из активности  $^{14}\text{C}$ , измеренной в целлюлозе годовых колец деревьев известного возраста с учетом поправок на фракционирование изотопов углерода, распад  $^{14}\text{C}$  и процедуру нормировки. В последние годы благодаря новым достижениям в точном датировании колец деревьев и улучшениям в методике измерений активности  $^{14}\text{C}$  в древесных образцах изменения концентрации  $^{14}\text{C}$  в атмосфере проведены на временной шкале, покрывающей последние почти 12 тысяч лет (Stuiver, Reimer et al. 1993; Stuiver et al. 1998) (рис. 1.4). Погрешность измерений не превышает нескольких долей процента. Долговременные (тысячи лет) и средневременные (сотни лет) флюктуации концентрации  $^{14}\text{C}$  в кольцах деревьев надежно выделяются в этих данных. Эти флюктуации концентрации  $^{14}\text{C}$  наблюдаются практически синхронно по всей земной поверхности из-за быстрого перемешивания радиоуглерода в атмосфере.

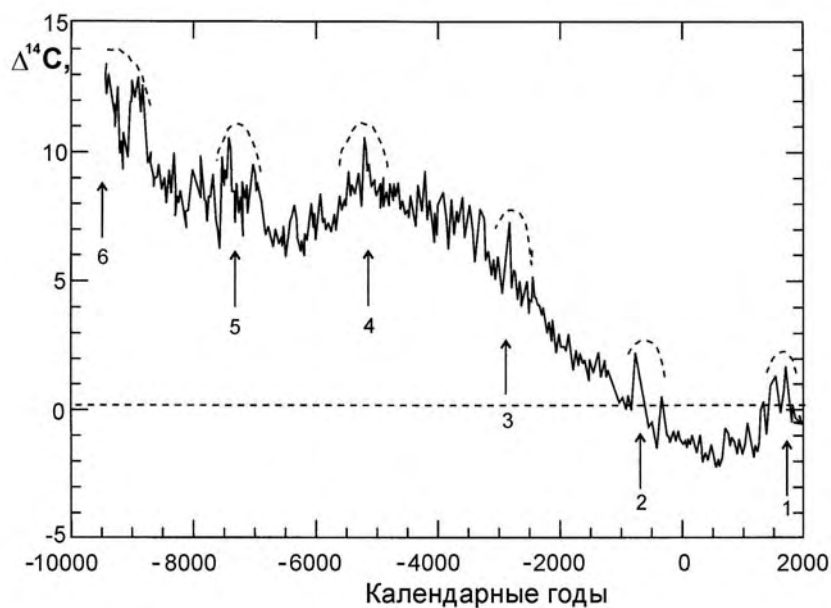


Рис. 1.4. Изменение во времени концентрации  $^{14}\text{C}$  (в %), измеренной в блоках колец деревьев известного возраста. Стрелки на рисунке показывают проявление периодов наиболее заметных максимумов в изменении амплитуд концентрации

Наиболее заметный компонент в длинных рядах измерения содержания  $^{14}\text{C}$  ( $\Delta^{14}\text{C}$ ) за последние ~10 тысяч лет — крупномасштабная вариация концентрации  $^{14}\text{C}$ , которая, по-видимому, обусловлена изменением земного дипольного момента во времени (Дергачев 1994), что качественно, а для отдельных временных интервалов и количественно подтверждается археомагнитными и палеомагнитными данными. Повышенная и пониженная напряженность геомагнитного поля модулирует уровень  $^{14}\text{C}$  в атмосфере Земли таким же образом, как и повышенная и пониженная солнечная активность. Наблюдаемые вариации в уровне  $^{14}\text{C}$  могут также отражать долговременные изменения, которые являются результатом перераспределения  $^{14}\text{CO}_2$  между резервуарами глобального углеродного цикла, инициируемого климатическими изменениями во времени. Однако, как показывают расчеты (Ахметкереев, Дергачев 1981), климатические флуктуации, вызывающие изменения в углеродном цикле, могут быть ответственны только за небольшую часть — примерно на порядок ниже зарегистрированного в долговременном тренде уровня  $^{14}\text{C}$ . М. Стювер и Т. Бразиунас (Stuiver, Braziunas 1993) также показали, что различия среди условий оледенения, отступления оледенения и межледниковья имеют только вторичные эффекты, как следует из двух фактов: 1) полученная на основании моделей история образования  $^{14}\text{C}$  согласуется со скоростью образования  $^{14}\text{C}$ , полученной из документированных изменений в геомагнитном поле в течение последних 30000 лет и 2) резервуары  $^{14}\text{C}$  глобального масштаба откликаются относительно быстро на изменения в процессах перемешивания океанов, так что новый уровень атмосферного  $^{14}\text{C}$  восстанавливается примерно через 2000 лет (время цикла океана). К сожалению, климатические эффекты не могут быть точно рассчитаны, так как плохо известна степень изменений в параметрах углеродных резервуаров, вызванных изменением климата.

Для исследования средневременных и кратковременных флуктуаций содержания  $^{14}\text{C}$  в длинных рядах данных необходимо исключить этот долговременный тренд. Для этих целей долговременный тренд аппроксимируется различными способами, например, подгонкой полиномами  $n$ -порядка, синусоидальными уравнениями, низкочастотными фильтрами и др. Встает вопрос: насколько регулярны или случайны такие проявления флуктуаций содержания  $^{14}\text{C}$  в рядах данных после исключения тренда? Это можно установить, используя разнообразные методы статистического анализа временных рядов, что будет рассмотрено ниже.

В настоящее время в значительной степени выяснены причины крупных (до 10%), средних (проценты), в меньшей степени мелких (доли процента) вариаций концентрации  $^{14}\text{C}$ .

Возможные причины флюктуаций уровня  $^{14}\text{C}$  могут быть связаны с изменением скорости образования радиоуглерода в земной атмосфере (внесолнечные, солнечные, земные факторы); с изменением характеристик углеродного цикла под воздействием изменений климата (изменение скоростей обмена и содержания  $^{14}\text{CO}_2$  в резервуарах). Наиболее исследованы вариации концентрации  $^{14}\text{C}$ , обусловленные изменением скорости образования радиоуглерода в атмосфере Земли вследствие изменений солнечной активности и магнитного поля Земли.

#### 1.2.4. КАК КОЛЬЦО ДЕРЕВА ОТРАЖАЕТ СОДЕРЖАНИЕ РАДИОУГЛЕРОДА В АТМОСФЕРЕ?

При интерпретации и обсуждении данных о степени точности и достоверности определения возраста исследуемых образцов или данных о природных процессах, которые могут быть изучены по измеряемой активности  $^{14}\text{C}$  в годовых кольцах современных и ископаемых деревьев, возникают, как правило, следующие вопросы:

1. *Меняется ли концентрация  $^{14}\text{C}$  в образце кольца долгоживущего ископаемого дерева во времени?*

а) Исследования в экспериментах с облучением древесины потоком нейтронов от реакторов, значительно превышающим естественный уровень, не показали сколько-нибудь значительного дополнительного количества  $^{14}\text{C}$  (Harkness, Burleigh 1974). Ф. Завельский (1969) показал, что вклад фоновых нейтронов может стать существенным для захороненных образцов только через 80–90 тысяч лет после формирования кольца.

б) Разработаны и применяются методы обработки древесины при подготовке ее к измерению активности  $^{14}\text{C}$ , которые позволяют полностью удалять посторонние примеси.

2. *В каком отношении годовое кольцо отражает концентрацию  $^{14}\text{C}$  в углекислом газе окружающего воздуха?*

Углерод в биорганических соединениях находится в химическом равновесии с  $\text{CO}_2$  окружающего воздуха. Для кольца дерева обмен с окружением прекращается после того, как кольцо сформируется. Считается, что биоорганика остается невозмущенной во времени. Таким образом, в годовом кольце информация записывается относительно изотопного состава окружающего воздуха во время роста кольца. Вследствие физиологии дерева два основных фактора могут изменить тем не менее реальное отражение кольцом концентрации  $^{14}\text{C}$  окружающего воздуха:

а) изотопное фракционирование в течение формирования древесины.

Из-за различия массы изотопы углерода ( $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}$ ) имеют различные кинетические скорости реакций. Относительная разница масс между изотопами в химических реакциях вызывает заметное изотопное фракционирование. Фотосинтез обогащает легкий  $^{12}\text{C}$  относительно более тяжелого  $^{13}\text{C}$ , а  $^{13}\text{C}$ , в свою очередь, относительно еще более тяжелого  $^{14}\text{C}$ . Таким образом, углерод в растениях оказывается изотопно легче, чем в атмосфере. Поскольку разница в массе между  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$  составляет одну единицу, и две единицы между  $^{12}\text{C}$  и  $^{14}\text{C}$ , изотопное фракционирование  $^{14}\text{C}$  относительно  $^{12}\text{C}$  примерно в два раза больше чем  $^{13}\text{C}$  относительно  $^{12}\text{C}$ . Поэтому для учета естественного изотопного фракционирования применяют коррекцию, используя данные определений стабильного изотопа  $^{13}\text{C}$  и соотношение между фракционированием изотопов  $^{14}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$ . Радиоуглеродный возраст древесного материала рассчитывается с приведением значения изотопного фракционирования образца  $\delta^{13}\text{C}$  к норме для древесины  $-25\%$ . Отклонение  $\delta^{13}\text{C}$  в 1% соответствует 16 годам. Очевидно, что с увеличением  $\delta^{13}\text{C}$  радиоуглеродный возраст омолаживается. Для большинства археологических материалов коррекция возраста на изотопное фракционирование не превышает 80 лет.

б) радиальный поток более или менее подвижных смоляных фракций.

Что касается подвижных фракций (смола и др.) в кольце дерева, то их удается убрать химической процедурой. Рекомендовано измерения активности  $^{14}\text{C}$  проводить в клетчатке — как наиболее стабильной составляющей древесины. Исследование возможного радиального потока концентрации  $^{14}\text{C}$  из кольца в кольцо показало, что даже за счет резкого возрастания

концентрации  $^{14}\text{C}$  от взрывов атомных устройств в атмосфере проникновения «бомбового»  $^{14}\text{C}$  из кольца в кольцо не происходит.

3. Как сравнить концентрацию  $^{14}\text{C}$  в углекислом газе окружающего данное дерево воздуха с содержанием глобального среднего уровня атмосферного  $\text{CO}_2$ ?

Атмосфера хорошо перемешана и имеет состав, который, по существу, не зависит от географического положения (по крайней мере, в пределах одного полушария (Nydal et al. 1979)). В экспериментальных данных по концентрации  $^{14}\text{C}$  в образцах древесины с Американского континента и в европейских образцах ход кривых идентичен. Это подтверждает правомочность ссылки на фиксацию кольцом усредненного атмосферного уровня  $^{14}\text{C}$ .

Можно считать, что вопросы, связанные с усвоением растущими деревьями атмосферного уровня  $^{14}\text{C}$  на разных широтах и высотах, сняты: формируемая каждый год в течение сезона роста целлюлоза клеток имеет содержание  $^{14}\text{C}$ , которое отражает концентрацию радиоуглерода в нижней атмосфере Земли в тот же год. Поясним это примерами.

На рис. 1.5 приведены данные по концентрации  $^{14}\text{C}$  ( $\delta^{14}\text{C}$ ) в целлюлозе разделенных на отдельные части колец ели, росшей на побережье Тихого океана ( $47^\circ 51'$  с.ш.) (Grootes et al. 1989) в период максимальных выбросов  $^{14}\text{C}$  после взрывов в атмосфере Земли в начале 1960-х г. атомных бомб, и атмосферной  $\delta^{14}\text{C}$  примерно на той же широте в Австрии ( $46^\circ 55'$  с.ш.). Обращает на себя внимание практически параллельный ход сравниваемых результатов в концентрации  $^{14}\text{C}$ , хотя дерево было взято в 1977 г., а определения активности  $^{14}\text{C}$  в атмосфере были выполнены сразу вслед за проведением атомных взрывов. Это может свидетельствовать об отсутствии миграции  $^{14}\text{C}$  из кольца в кольцо. Задержка отклика концентрации  $^{14}\text{C}$  в целлюлозе относительно атмосферы составляет около 1–1,5 месяца.

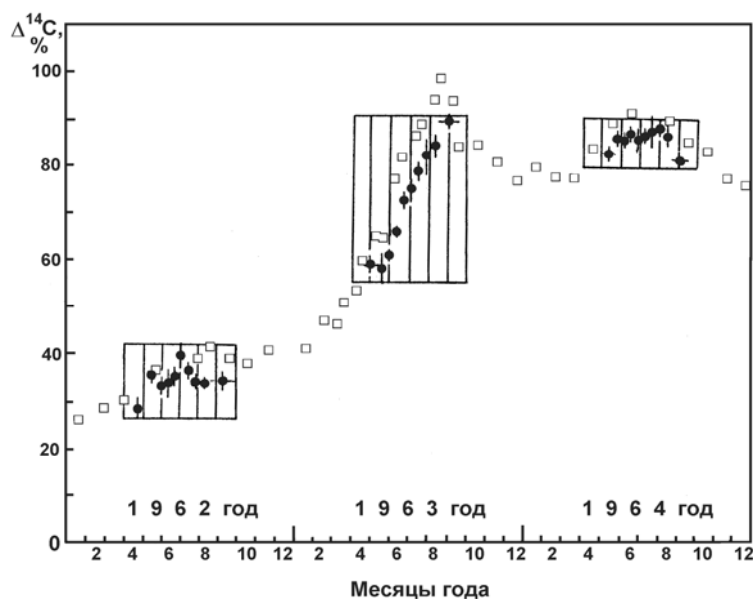


Рис. 1.5. Сопоставление изменений концентрации радиоуглерода в целлюлозе разделенных на отдельные части колец ели (черные кружки) с атмосферной концентрацией (светлые квадраты). Прямоугольниками выделены области вегетационного периода роста колец ели

На рис. 1.6 сравниваются данные по  $\delta^{14}\text{C}$  в кольцах деревьев, произраставших на разных широтах и высотах (Cain 1979; Stuiver, Quay 1981). Кривые хорошо воспроизводятся, и каждая из них показывает все общие наиболее значительные особенности. Несомненно, что эти данные являются убедительным доводом в пользу изучения сверхтонкой структуры в рядах данных по  $\delta^{14}\text{C}$  в образцах известного возраста.

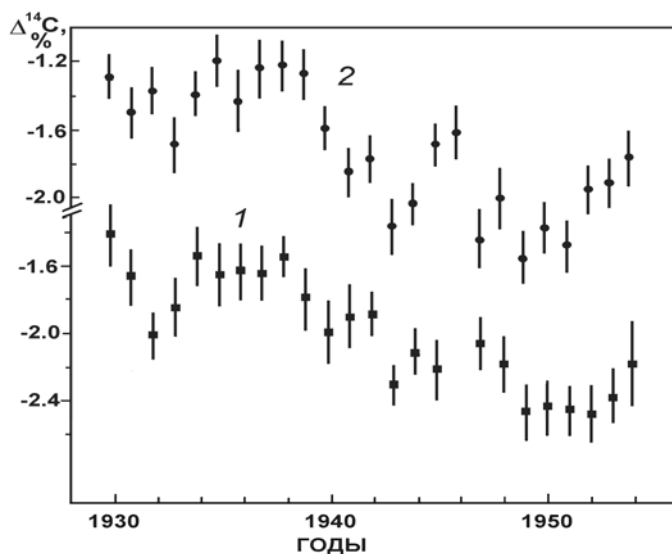


Рис. 1.6. Сравнение годовых измерений концентрации  $^{14}\text{C}$ , сдвинутых по оси абсцисс, в кольцах деревьев, произраставших на разных высотах и широтах: 1 —  $32^{\circ}26'$  с.ш.  $110^{\circ}47'$  з.д., высота 2740 м над уровнем моря (Cain 1979); 2 —  $47^{\circ}46'$  с.ш.  $124^{\circ}06'$  з.д., побережье Тихого океана (Stuiver, Quay 1981)

Таким образом, кольца древесины являются наиболее надежным материалом для извлечения информации о процессах, влияющих на изменение концентрации радиоуглерода. При рассмотрении результатов датировок в северном и южном полушариях следует учитывать, что поскольку поверхность океанов в южном полушарии больше, чем в северном, то современный атмосферный уровень  $^{14}\text{CO}_2$  в южном полушарии оказывается более разбавленным старым океанским  $^{14}\text{CO}_2$ , поступающим из более глубоких слоев, в результате чего радиоуглеродный возраст годовых колец деревьев одного и того же возраста для деревьев из южного полушария оказывается больше примерно на 30 лет (Lerman et al. 1970).

Необходимо заметить, что целлюлоза, ежегодно формируемая в каждом кольце, наиболее точно представляет первичный атмосферный уровень углерода. Углерод в целлюлозе колец растущих деревьев, формируемой из фотосинтетических продуктов, образуется из атмосферной углекислоты, поглощаемой кольцом в течение вегетационного периода роста данного кольца. Количество  $^{14}\text{C}$ , фиксируемое в кольцах растущих деревьев, определяется параметрами обмена земного углеродного цикла (Дергачев, Ступнева 1975). Наиболее точные значения этих параметров были получены по результатам выброса больших количеств искусственного  $^{14}\text{C}$ , главным образом после взрывов атомных бомб в верхних слоях земной атмосферы. Достаточно отметить, что после серий атомных испытаний произошло увеличение атмосферной концентрации  $^{14}\text{C}$  в 1963–1964 гг. примерно на 100% выше естественного уровня в северном полушарии на высоких широтах (Nydal 1968).

Следует упомянуть о *резервуарном эффекте*, связанном с вариациями изотопного состава углерода внутри водных резервуаров, из которого организм черпает свой углерод. Известно, что поверхностные океанические воды постоянно обмениваются углекислым газом с атмосферой, поэтому отношение  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  в них совпадает с атмосферным отношением  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ . В то же время глубинные воды очень медленно обмениваются с атмосферой и, следовательно, содержание  $^{14}\text{C}$  в них постоянно уменьшается. Когда глубинные воды выходят на поверхность, они смешиваются с поверхностным слоем. Поэтому воды в зонах апвеллинга имеют кажущийся средний радиоуглеродный возраст порядка 400 лет, который меняется от места к месту и во времени (Stuiver, Braziunas 1993). В результате морские раковины, фораминиферы и кораллы могут иметь радиоуглеродный возраст, превышающий истинный. Подобный эффект связан и с грунтовыми водами, которые растворяют геологически древний углерод при перемещении по карбонатным почвам и водоносным горизонтам, что приводит к увеличению радиоуглеродного возраста грунтовых вод (Deevey et al. 1954). Как следствие, пресноводные моллюски и растения, живущие в этой среде, могут показывать удревание радиоуглеродного возраста до нескольких сотен лет.

Как установил М. Geyh (1970), древний углерод также может высвободиться при разложении известняков гуминовыми кислотами. Это, в свою очередь, уменьшает концентрацию  $^{14}\text{C}$  в углекислом газе почв и в известковых образованиях. Подобная ситуация имеет место и в углекислом газе атмосферы, при выбросах древних газов из вулканов, что приводит к тому, что растения, произрастающие вблизи скважин и газовых источников, имеют удревленный радиоуглеродный возраст (Bruns et al. 1980).

Максимальное изменение амплитуды содержания  $^{14}\text{C}$  на шкале голоцена в ~10% приводит к тому, что радиоуглеродный возраст образцов оказывается ниже календарного примерно на 800 лет. Средневременные вариации амплитуды в ~2%, продолжительностью в ~200 лет, по-видимому, связаны с долговременными изменениями солнечной активности (Дергачев 1995). Как следствие, средневременные изменения содержания  $^{14}\text{C}$  должны вызывать отклонения в возрасте до 200 лет. Амплитуды кратковременных периодических изменений содержания  $^{14}\text{C}$  более низкие и их воздействие на отклонения возраста от календарного менее значимо.

Таким образом, приведенные в предыдущих параграфах данные свидетельствуют о том, что вариации концентрации  $^{14}\text{C}$  нарушают адекватность исходной модели определения возраста радиоуглеродным методом, в которой постулируется постоянство начального содержания  $^{14}\text{C}$ . Для того, чтобы получить правильные датировки, необходим учет пространственных и временных вариаций концентрации  $^{14}\text{C}$ .

### 1.2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТИРОВОК

Естественный уровень концентрации  $^{14}\text{C}$  был нарушен в результате антропогенного воздействия: со второй половины XIX в. имеет место понижение уровня за счет сжигания ископаемого топлива (уголь, газ) (Suess 1955), не содержащего  $^{14}\text{C}$ ; с конца 50-х годов началось резкое увеличение уровня  $^{14}\text{C}$  в земной атмосфере за счет наземных испытаний атомных устройств (Nydal 1968). В 1958 г. было обнаружено в детальных измерениях (de Vries 1958), что и естественное содержание  $^{14}\text{C}$  может испытывать колебания на шкалах времени в несколько десятилетий с амплитудой до 2% над средним уровнем. В дальнейшем началось широкое исследование причин естественных вариаций концентрации  $^{14}\text{C}$ , связанных с солнечной активностью, напряженностью геомагнитного поля, вспышками сверхновых звезд (Suess 1965; Stuiver 1965; Константинов, Кочаров 1965; Damon et al. 1966 и др.). Конечно, изменение концентрации  $^{14}\text{C}$  в земной атмосфере во времени затрудняет интерпретацию радиоуглеродных датировок при переводе их в календарную временную шкалу. Для этих целей используются калибровочные кривые — графики, описывающие соотношение в прошлом между календарными возрастами и измеренными радиоуглеродными датами. Заметим, что радиоуглерод датирует время отмирания органического вещества исследуемого материала, а не событие. В археологических исследованиях часто встречаются материалы, имеющие свой собственный возраст в несколько столетий. Например, древесина может иметь возраст в сотни лет, и важно, из какого участка взят образец на датировку. Археолог должен тщательно привязать объект, из которого взят образец, к событию, которое необходимо датировать. При радиоуглеродном датировании для калибровки (перевода радиоуглеродного возраста на календарную временную шкалу) используют материалы, возраст которых установлен с помощью дендрохронологического метода. Трудными учеными были составлены повсеместно принятые теперь калибровочные кривые для радиоуглеродной датировки, основанные на датировке годовых колец дерева. Эта калибровка привела к некоторым фундаментальным новым датировкам в археологии. Так, благодаря калибровочной кривой установлено, что даты, полученные радиоуглеродным методом для археологических целей, омоложены начиная уже примерно с первых сотен лет до нашей эры, и омоложение тем больше, чем древнее исследуемый образец.

В настоящее время накоплен большой опыт систематической работы в определении возраста с помощью радиоуглеродного метода и установлены и объяснены физические эффекты, которые влияют на точность и могут давать искажения при радиоуглеродном датировании. Для того чтобы возраст образца, определенный с помощью радиоуглеродного метода, перевести в календарный возраст, необходимо знать значение активности радиоуглерода в обменных резервуарах (особенно в атмосфере) и насколько эта резервуарная активность

постоянна в пределах радиоуглеродной шкалы времени. Кроме того, необходимо исследовать, насколько полно и быстро происходит перемешивание радиоуглерода в резервуаре; относятся ли образцы к закрытой или открытой системе; насколько могут быть удалены загрязнения из образца, а также учитывать коррекцию на изотопное фракционирование. И естественно, все измерения соответствующих уровней активности  $^{14}\text{C}$  должны быть выполнены с высокой степенью точности и воспроизводимости результатов измерений. Наиболее полно удастся оценить и учесть возможные искажения возраста для древесных образцов.

Определяемые радиоуглеродные даты на основе исходной модели выражают в годах от настоящего времени и их отмечают, как BP (BP — Before Present), которые определяются следующим образом: а) естественная удельная активность  $^{14}\text{C}$  устанавливается значением стандарта (NBS щавелевой кислоты), который соответствует активности древесины в 1950 году (начало, «ноль», радиоуглеродной шкалы, соответствующий году начала массовых испытаний атомного оружия в атмосфере), определенной как  $13,56 \pm 0,07$  распадов в минуту на грамм углерода; б) возраст выражается в годах от «стандартного 1950 года» нашей эры (AD); в) возраст (в годах BP) рассчитывается, исходя из первоначально определенного значения периода полураспада радиоуглерода (период полураспада В. Либби) — 5568 лет; г) активность  $^{14}\text{C}$  корректируется на изотопное фракционирование для изотопа  $^{13}\text{C}$ , равное  $-25\text{‰}$  (древесина, уголь); д) для отличия калиброванного  $^{14}\text{C}$  возраста от некалиброванного, конвенционального радиоуглеродного возраста (BP), калиброванные даты обозначаются как «Cal BC» (калиброванные до нашей эры) или «Cal AD» (калиброванные даты нашей эры), иногда также используется обозначение «Cal BP», где  $\text{Cal BP} = 1950 - \text{Cal AD} = 1949 + \text{Cal BC}$ . Следует отличать исторические BC/AD (годы до нашей эры/годы нашей эры) от Cal BC/AD (календарные калиброванные радиоуглеродные годы до нашей эры/годы нашей эры).

Таким образом, практически задача определения возраста сводится к тому, чтобы выделить углерод образца и эталона и перевести его в удобное для счета активности состояние.

Как указано выше, дендрохронологические календари получены для различных интервалов времени и сейчас перекрывают эпоху голоцена. Путем измерения содержания  $^{14}\text{C}$  в абсолютно датированных кольцах деревьев можно сконструировать калибровочную кривую, и, таким образом, учитывать отклонение полученного с помощью радиоуглеродного метода возраста исследуемого археологического или исторического образца от календарного возраста. Первая калибровочная кривая, более или менее связывающая индивидуальные точки измерений содержания  $^{14}\text{C}$  в серии колец деревьев известного возраста, была опубликована в 1967 году (Suess 1967).

В 1970-х годах выяснилось, что полученные ранее результаты измерений активности  $^{14}\text{C}$  в различных образцах в ряде случаев отличаются противоречивостью и несопоставимостью. Учитывая большие потенциальные возможности радиоуглеродного метода для распространенных по всему земному шару корреляций событий в археологии, геологии, геохимии, геофизике и т. д., чрезвычайно важно было определить для пользователей степень доверия, независимо от того, в какой лаборатории произведен анализ или получены первые результаты. Все это настоятельно требовало проведения сравнительных анализов получаемых различными лабораториями результатов измерений.

Надежность экспериментальных результатов по измерению активности  $^{14}\text{C}$  (в данной работе не рассматриваются экспериментальные установки) определяется точностью измерений и правильностью анализа получаемых результатов. Если точность выражается как стандартная ошибка измерения, которую может дать каждая конкретная лаборатория, то определение корректного значения измеряемой концентрации  $^{14}\text{C}$  связано с техникой подготовки образцов к измерениям, с самим измерением, с точной фиксацией уровня лабораторных измерений этой концентрации  $^{14}\text{C}$  относительно международного стандарта. Это привело к необходимости широкомасштабного межлабораторного перекрестного сравнения, проверки качества и унификации радиоуглеродных измерений в каждой лаборатории. Такое сравнительное изучение, основанное на добровольном и анонимном участии в организованных, а затем ставших регулярными межлабораторных проверках, было начато Университетом Глазго в 1979 г. Первые итоги подведены в 1982 г., а повторный межлабораторный контроль — с участием 50 радиоуглеродных

лабораторий, был проведен в 1982—1983 гг. Затем стало правилом регулярное проведение межлабораторных проверок, результаты которых обсуждаются на международных конференциях по радиоуглероду, созываемых один раз в три года. Основные итоги первых перекрестных межлабораторных проверок радиоуглеродных лабораторий были опубликованы в 1990 г. в журнале Radiocarbon (Cross check  $^{14}\text{C}$  1990).

Для участвовавших в проверке лабораторий удалось получить оценки экспериментальной точности и правильности проводимых ими анализов на всех стадиях осуществления эксперимента: от подготовки образца к измерению до непосредственных результатов измерений. Был сделан объективный анализ, определен круг лабораторий, производящих измерения активности  $^{14}\text{C}$  с высокой точностью. Это дало возможность перейти к построению более детальных калибровочных кривых. В целом, развитие мастер-хронологий годовых колец тесно связано с развитием калибровки радиоуглеродной временной шкалы. С 1986 г. все последующие генерации кривых были основаны на высокоточных измерениях (стандартное отклонение, как правило, не превышало  $\pm 20$  лет).

### 1.2.6. КАЛИБРОВОЧНЫЕ КРИВЫЕ

В 1986 г. была опубликована специальная калибровочная кривая, рекомендованная для калибровочных целей и основанная на измерениях активности  $^{14}\text{C}$  в блоках колец (по 20 лет) непрерывной серии дендрохронологических данных по острой сосне и ирландскому дубу для временного периода от наших дней до 9200 лет (Stuiver, Kra 1986, 1993). В 1993 г. была опубликована вторая калибровочная кривая, включающая дополнительные данные измерений и покрывающая полностью эпоху голоцена (Stuiver, Reimer et al. 1993). В настоящее время калибровочная кривая охватывает интервал от наших дней до 24000 Cal BP (Stuiver et al. 1998). Перевод радиоуглеродных дат в калиброванные календарные даты для плейстоцена основан на датировании образцов древесных колец, кораллов, датированных ураниево-ториевым методом, ленточных глин и др.

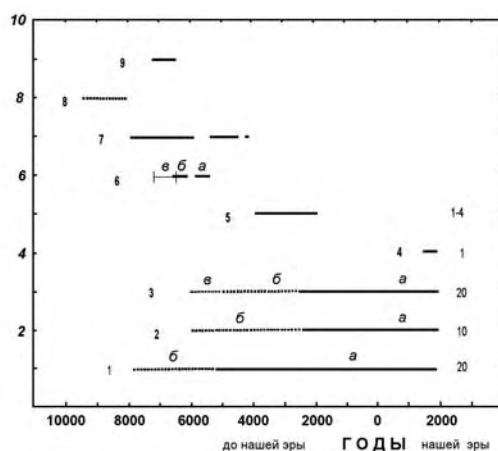


Рис. 1.7. Калиброванные различными лабораториями интервалы радиоуглеродной временной шкалы по дендрохронологическим данным

Фактическое состояние высокоточных измерений  $^{14}\text{C}$  в непрерывных сериях дендрохронологических данных для целей калибровки радиоуглеродной шкалы проанализировано в работе (van der Plicht 1996) и отражено на рис. 1.7.

Цифры на рисунке справа указывают на временное разрешение (число колец) конкретной серии измерений. Линия 1 определяет наиболее длинную во времени часть непрерывной калибровочной кривой, полученную в Белфастском университете по серии измерений в блоках древесины ирландских дубов по 20 колец и охватывающую временной интервал 1840 г. н. э. — 5210 г. до н. э. (а), расширенную данными измерений в блоках немецких дубов до 7980 г. до н. э. (б). Линией 2 показан временной интервал измерений, выполненных в университете Сиэтла, в блоках по 10 колец деревьев из США (а) и германских дубов (б) за интервал времени с 1945 г. н. э.



по 6000 г. до н. э. с вдвое лучшим разрешением, чем предыдущие. Линией 3 изображена калибровочная шкала по данным, полученным в университетах Сиэтла и Белфаста, и представляющих скомбинированные в 20-летние серии высокоточные измерения по американским деревьям в 10-летних и 20-летних блоках ирландских деревьев: участок *a* покрывает временной интервал 1940 г. н. э. — 2490 г. до н. э. Затем данные были сначала расширены на интервале 2510–4990 гг. до н. э. (*б*), а после продлены до 6000 г. до н. э. (*в*). Интервал погодичных измерений концентрации  $^{14}\text{C}$  в каждом кольце американской ели с 1510 по 1954 г. определен в университете Сиэтла и показан линией 4. Интервал с 1935 г. до н. э. по 3900 г. до н. э. (линия 5) покрыт измерениями концентрации  $^{14}\text{C}$  в германских дубах с временным разрешением от 1 до 4 лет, выполненными в университетах Гронингена и Претории. Линиями 6 изображены дополнительные данные измерений содержания  $^{14}\text{C}$  в деревьях остистой сосны ранее 5000 г. до н. э., полученные в Аризонском университете для временных интервалов 5355–5815 гг. до н. э. (*a*) и 6090–6550 гг. до н. э. (*б*) и в Сиэтле — 6440–7160 гг. до н. э. (*с*). Линией 7 представлены калибровочные данные, полученные в Гейдельбергском университете из германских хронологий по дубу, протянутых до 7875 г. до н. э. Линия 8 представляет предварительную калибровочную кривую, основанную на хронологии по сосне, охватывающую измерения концентрации  $^{14}\text{C}$  на интервале 7981–9439 гг. до н. э., выполненные в Гейдельбергском университете. На основе этих экспериментальных данных, полученных радиоуглеродным датированием образцов древесины календарного возраста, установлена калибровочная кривая (рис. 1.8).

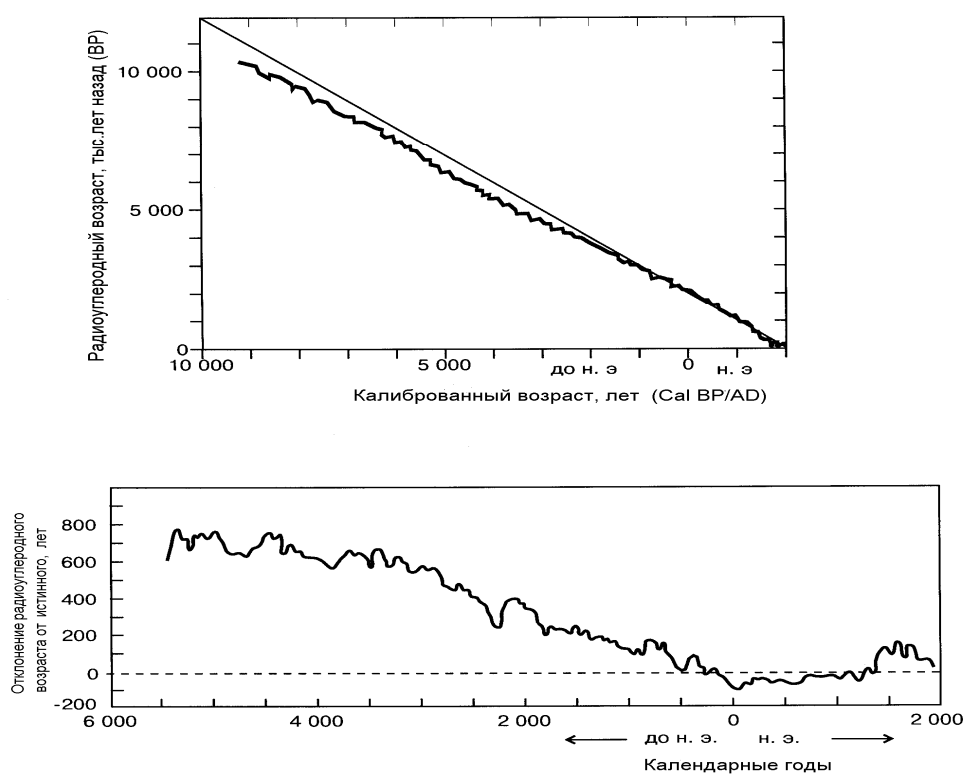


Рис. 1.8. Радиоуглеродная калибровочная кривая (радиоуглеродный возраст, годы BP), полученная датированием колец деревьев (календарные годы, BC/AD). Прямая линия в верхней части рисунка соответствует пропорциональной зависимости «радиоуглеродный — календарный возраст»

В области существования радиоуглеродной калибровочной кривой эти результаты используются, чтобы трансформировать получаемые на практике радиоуглеродные даты в календарные. Особенностью кривой является различное для разных временных интервалов расхождение между конвенциональным радиоуглеродным возрастом и календарными датами.

Как видно из рисунка, радиоуглеродные даты оказываются моложе календарных; при этом, омоложение на шкале примерно с 1000 г. до н. э. составляет сотни лет и увеличивается до более чем тысячи лет в конце калибровочной кривой.

Прогресс в радиоуглеродном датировании и успехи в создании калибровочных кривых позволяют разрабатывать калиброванные радиоуглеродные хронологии археологических объектов в ряде регионов, и в первую очередь для исторических времен. По-видимому, необходимость такой хронологии для археологии Ближнего и Среднего Востока не вызывает сомнения. Известно, что абсолютное датирование в археологии Ближнего Востока в конечном счете основывается на качестве и надежности исторических календарей Египта, Месопотамии и др. Египетский исторический календарь является главным для археологического датирования во многих частях Ближнего Востока. Заметное положение также занимает хронология Месопотамии. Интерпретация древних записей часто приводит к различиям мнений среди экспертов. Возможны различные интерпретации этих древних источников, а часто и нельзя получить ответа относительно их надежности. Радиоуглеродное датирование является независимым от исторического датирования и поэтому может быть законным образом использовано в проверке и возможной коррекции древних исторических хронологий, при условии, что разрешение и точность радиоуглеродных измерений являются достаточно высокими. Как показывают исследования (Hassan, Robinson 1987), применение высокоточной радиоуглеродной калибровки дает калиброванный возраст образцов, который прекрасно согласуется с историческими датами (рис. 1. 9). Конечно, необходимо получать тщательно отобранные серии десятков или даже сотен новых высокоточных дат, чтобы сформировать базы для развития калиброванной радиоуглеродной хронологии археологии того или иного региона.

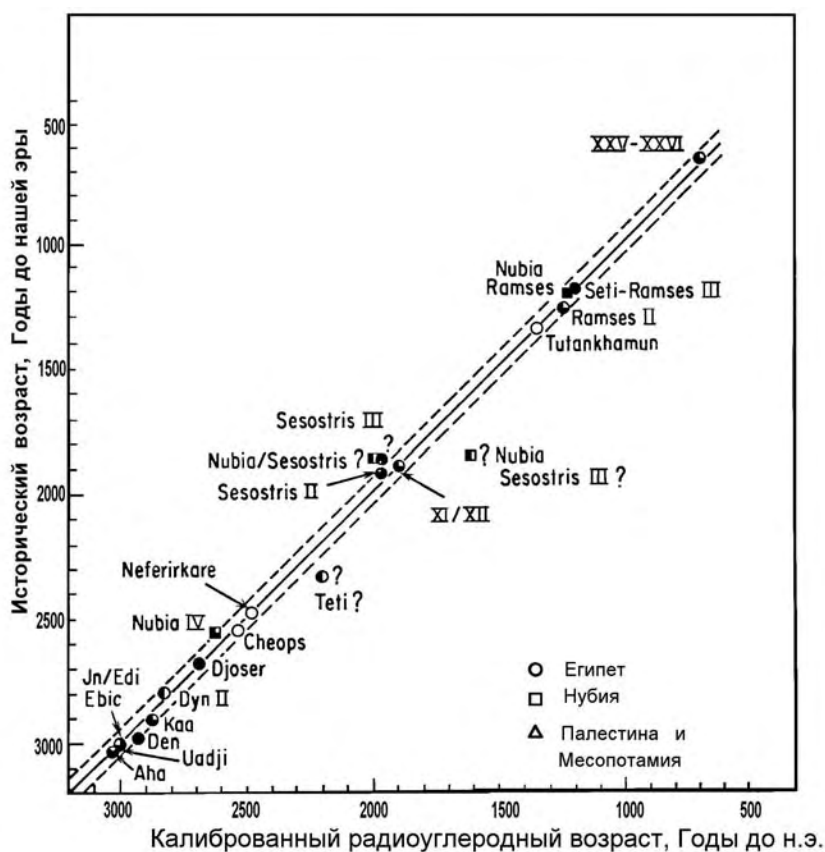


Рис. 1.9. Усредненные радиоуглеродные даты для исторических образцов из Египта, Нубии, Месопотамии и Палестины. Открытые символы — отдельные даты, полностью заполненные символы — не менее четырех дат, заполненные на четверть — две даты и т. д.

Графический подход удобен, но строго математически он не является корректным и не обеспечивает всей возможной информации. Недавно разработаны компьютерные программы калибровки, которые в настоящее время широко используются. Наиболее популярными являются программы: CALIB (Stuiver, Reimer 1986; 1993) и CAL20, CAL3 (van der Plicht 1996), разработанные, соответственно, в университетах Сиэттла и Гронингена. Широко используется программа OxCal, разработанная в лабораториях Оксфорда. Она рассчитана на программу Windows и дает широкие возможности, особенно для различных графических представлений (Bronk Ramsey et al. 2001). Все программы рассчитывают вероятность распределения калиброванных дат, используя так называемый принцип Байеса в статистической теории, и дают эквивалентные результаты. Эти программы включают и анализ ошибок. В целом, достигается международный консенсус относительно стандартной калибровочной процедуры и выражения результатов.

Улучшения в точности радиоуглеродных измерений поднимают вопрос о возможных временных пределах радиоуглеродного датирования. Как показано в работе (Niklaus et al. 1992), при доверительном интервале  $2\sigma$ , представляющем математическое определение корректного возраста, неопределенность в радиоуглеродном датировании может быть уменьшена усовершенствованием процедуры измерения радиоуглеродного возраста.

Извилистая форма калибровочной кривой усложняет перевод  $^{14}\text{C}$  дат ВР в календарные годы. Величина интервала калиброванного возраста зависит от наклона калибровочной кривой: чем круче наклон, тем меньше интервал. Наиболее сложная форма калибровочной кривой имеет место в окрестностях  $\sim 300$ ,  $\sim 2400$ ,  $\sim 4500$ ,  $\sim 7500$ , и  $\sim 9500$  ВР, что приводит к тому, что  $^{14}\text{C}$  возрасту с небольшой статистической ошибкой может соответствовать довольно широкий диапазон календарных дат. Для радиоуглеродных возрастов в окрестности указанных дат улучшения в точности радиоуглеродных измерений не приводят к более высокой точности получения календарных интервалов. Можно выделить в ходе кривой и участки с плато, когда конвенциональный радиоуглеродный возраст практически не изменяется с увеличением календарного возраста. Внутри таких участков календарные интервалы радиоуглеродных дат широки и потому неопределенны. В то же время можно выделить и участки калибровочной кривой с резкими изменениями, связанные с существенными вариациями концентрации  $^{14}\text{C}$  в земной атмосфере, которая изменяется циклически с периодами около 2400 лет и 200 лет, (Дергачев 1996). Эти циклические вариации могут служить реперами как для подгонки плавающих хронологий по древесине к абсолютным датам, так и для получения надежных датировок по торфяникам, а также для создания хронологий по ленточным отложениям глин в озерах.

Если археологический образец имеет достаточное количество годичных колец, позволяющих получить непрерывный ряд датировок, то его можно жестко привязать к калибровочной кривой путем сопоставления полученных данных с флюктуациями на калиброванной кривой. Этот так называемый «*wiggle-matching*» метод (Pearson 1986), применение которого для скифской хронологии будет рассмотрено далее. Только большая детальность исследуемого материала (дерево со значительным числом годичных колец) в таких случаях может позволить сузить календарные временные интервалы.

В последние годы достигнут важный прогресс и в датировке малых образцов биоорганического материала кораллов и полярных отложений льда с высокой точностью с помощью ускорительной масс-спектрометрии для уранового семейства (TIMS) и для радиоуглерода (AMS). Для последних более чем 25 тысяч лет получены точные ураниево-ториевые даты коралловых образцов (рис. 1.10) (Bard et al. 1993), взятых на островах Муруроа, Галапагоса и Барбадоса, которые были также продатированы радиоуглеродным методом. Обращают на себя внимание очень большие отклонения концентрации  $^{14}\text{C}$  от стандарта: содержание  $^{14}\text{C}$  увеличивается от  $\sim 10\%$  в районе  $\sim 10\ 000$  лет назад до более чем  $40\%$  в интервале времени  $\sim 20\ 000$ — $25\ 000$  лет назад, что приводит к омоложению образцов, определенных радиоуглеродным методом, соответственно, от 800 лет и до более чем 3200 лет. Отметим, что работами ряда групп исследователей надежная калибровочная кривая для целей датировки расширена в прошлое до 50 тысяч лет от современности (Bard et al. 2004).

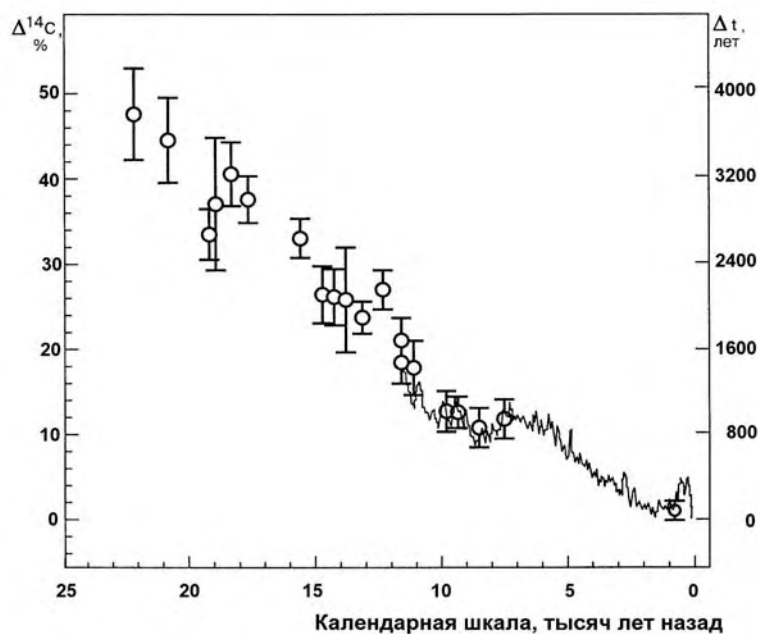


Рис. 1.10. Изменение концентрации радиоуглерода ( $\Delta^{14}\text{C}$ ) и отклонение радиоуглеродного возраста от календарного ( $\Delta t$ ) за последние более чем 20 тысяч лет: данные по древесным кольцам (сплошная кривая) и кораллам (кружки)

В настоящее время проводится тщательная оценка ошибок датировок в периоды резких колебаний  $^{14}\text{C}$  и ревизия наборов калибровочных данных, чтобы определить даже малые коррекции для калибровки археологических образцов на основе древесных колец. Как историческое, так и радиоуглеродное датирование имеют свои единственные в своем роде ценные качества и свои ограничения. Свойственное некоторым ученым отношение к радиоуглеродному датированию как к простому указанию вероятности не может приниматься всерьез и не способствует исследованию прошлого, так же как и «научное» высмеивание археологического датирования как просто субъективной интерпретации исследуемых археологических наслоений и древних объектов безо всякого подобия вероятности. Только вместе и в контроле одного метода другим может быть обеспечен всесторонний подход к археологическому прошлому, посредством чего могут быть разрешены некоторые наиболее спорные хронологические вопросы.

### 1.3. Заключение

В настоящее время накоплен большой опыт систематической работы в определении возраста археологических образцов с помощью радиоуглеродного метода и установлены и объяснены физические эффекты, которые влияют на точность и могут давать искажения при радиоуглеродном датировании. Кроме радиоуглеродного датирования, годовичные кольца и содержащиеся в них радиоактивные и стабильные изотопы позволяют изучать закономерности изменения многих естественных и антропогенных процессов.

Радиоуглеродный метод нашел широкое применение не только у историков и археологов. Он демонстрирует большие возможности применительно к геофизике и астрофизике. Получение надежной информации о многих природных процессах, протекающих в недалеком прошлом или тысячи и десятки тысяч лет тому назад — это прерогатива радиоуглеродного метода.

Чтобы понять, насколько широки его возможности, приведем те главные приложения радиоуглеродного метода, которые широко используются в науках о Земле при изучении таких процессов, как: а) атмосфера — дисперсия, перенос и процессы переноса на локальной, региональной и глобальной шкалах, стратосферно-тропосферный обмен, источники и стоки

углекислого газа и метана; б) континентальная гидросфера — взаимодействие между поверхностными и грунтовыми водами, датирование грунтовой воды; в) океан — циркуляция и процессы перемешивания, возраст водных масс, перенос антропогенного углекислого газа в океан, датирование отложений океанов и морей, вариации уровня морей в прошлом; г) литосфера — датирование карбонатных и озерных отложений. Радиоуглеродный метод находит широкое применение в физике космических лучей, биологии и других областях.

Существенный прогресс в развитии радиоуглеродного метода в различных областях науки стал возможным благодаря усовершенствованию старых и созданию новых методик, давших возможность значительно уменьшить погрешности результатов, а также и количество материала, необходимого для датирования. Вместе с тем радиоуглеродный метод — это тонкий инструмент, которым следует грамотно пользоваться. Удивительно простые правила радиоуглеродного датирования, доступность метода и обилие исследуемого материала тем не менее не позволяют делать скороспелых выводов о том или ином явлении или процессе без учета всех факторов, в которые был вовлечен радиоуглерод исследуемого образца.

## Глава 2. МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СКИФСКИХ КУЛЬТУР ЕВРАЗИИ (дендрохронология и радиоуглеродный метод)

### 2.1. Введение

Рассмотрев теоретические основы и современное состояние методов дендрохронологии и радиоуглеродного датирования, приведем примеры использования их в хронологических исследованиях памятников скифских культур Евразии I тыс. до н. э.

Бесспорно, хронология является одним из главных элементов в реконструкциях событий прошлого, как историко-культурных, так и палеоэкологических. Без надежных хронологических шкал не могут быть решены важные фундаментальные проблемы, связанные с генезисом, развитием и трансформацией древних культур, в том числе предскифского и скифского времени.

Несмотря на длительный период исследований, начавшийся еще в XIX в., многие вопросы, связанные с хронологическими аспектами истории евразийских скифских культур, до сих пор являются предметом научных дискуссий. В настоящее время в области установления основ скифской хронологии становится все более заметной тенденция к ее удревнению (в большей степени для предскифской и раннескифской эпохи, в меньшей — для позднескифской), которая, однако, не принимается многими исследователями безусловно и безоговорочно. Уточнение абсолютных дат отдельных скифских памятников или даже целых периодов в истории кочевников до сих пор, как правило, является следствием соответствующей корректировки хронологии опорных импортных категорий изделий (древневосточных, греческих, китайских), что в конечном счете нередко приводит к запутанности представлений и асинхронности локальных хронологических шкал.

Поскольку на ранних этапах исследования хронология азиатских памятников скифской эпохи строилась преимущественно на аналогиях с европейскими скифскими древностями, постольку в настоящее время, в связи с изменениями взглядов на датировку последних, произошел заметный отрыв друг от друга этих двух систем. Каждая из них стала существовать и изменяться практически независимо. В результате этого процесса начали накапливаться искажения и несовпадения, проследить источники которых чрезвычайно трудно. Объясняется это уровнем достоверности используемых данных, так как часть информации в области абсолютной хронологии, видимо, просто устарела, а новые представления не имеют достаточно надежной опоры и пока не получили признания и распространения.

В последние годы тенденция к удревнению культур и, соответственно, к хронологическим коррективам, аналогичная проявившейся в европейской скифологии, наметилась и для азиатских памятников скифской эпохи, прежде всего скифских культур Южной Сибири, Алтая и Тувы. Но и там она сталкивается с противоположными взглядами и тенденциями. Все это является следствием динамичного характера исследований в археологии, приводящего к неравномерной изученности скифских культур Евразии. Для некоторых из них наблюдается эффект запаздывания, что делает невозможным в настоящее время полноценный сравнительный анализ.

Внедрение в практику хронологических исследований радиоуглеродного метода предоставляет возможность унифицировать хронологические шкалы Европейской и Азиатской Скифии, хотя, разумеется, и не позволяет пока уверенно решить все хронологические проблемы. Применение радиоуглеродного метода для евразийских памятников скифской эпохи происходило неравномерно для европейской и азиатской провинций Скифии (рис. 2.1).

Это объясняется несколькими объективными причинами. Во-первых, известные памятники Европейской Скифии были открыты еще в XIX в., когда независимый радиоуглеродный метод не был известен и образцы для его применения не отбирались. В настоящее время доступными образцами для датирования памятников Европейской Скифии являются главным образом музейные экспонаты. Их датирование стало возможным лишь с внедрением ускорительной масс-спектрометрии, появившейся в 1980-х годах. Иначе обстоит дело с памятниками

Азиатской Скифии. Большинство их содержит остатки древесины из погребальных конструкций, которые в силу природных факторов имеют хорошую сохранность и применимы как для радиоуглеродного датирования, так и для дендрохронологических исследований. Первые радиоуглеродные даты для памятников Азиатской Скифии были получены С. В. Бутомо в 1959–1961 гг. в радиоуглеродной лаборатории ЛОИА АН СССР (ныне ИИМК РАН). Тогда были датированы образцы из нескольких алтайских курганов — Туэктинского 1, Пазырыкских 2 и 5, Катандинского, Шибе (Марсадолов 1996: 32, 33). В 1961–1964 гг. образцы дерева из памятников Бар-Бургазы, Тагискен, Улуг-Кюзюр и Кучук-Кюзюр были представлены С. И. Руденко, С. П. Толстовым, М. Н. Пшеничиной и М. П. Завитухиной (Бутомо 1963; Dolukhanov et al. 1970). В дальнейшем многие исследователи памятников скифской эпохи азиатской части отбирали образцы для радиоуглеродного датирования (М. П. Грязнов, Л. С. Марсадолов, Н. А. Боковенко, К. В. Чугунов и др.).

Первые радиоуглеродные даты для Европейской Скифии были получены из музейных образцов методом ускорительной масс-спектрометрии лишь в 1996 г. (Zaitseva et al. 1998). В настоящее время количество радиоуглеродных дат для памятников скифской эпохи Евразии насчитывает более 500 определений, из них более трети — для памятников Европейской Скифии. Большинство дат получено в лаборатории ИИМК РАН, где используется жидко-сцинтилляционная техника (Зайцева, Тимофеев, Семенов 1999). Карта датированных памятников Евразийской Скифии приведена на рис. 2.1.

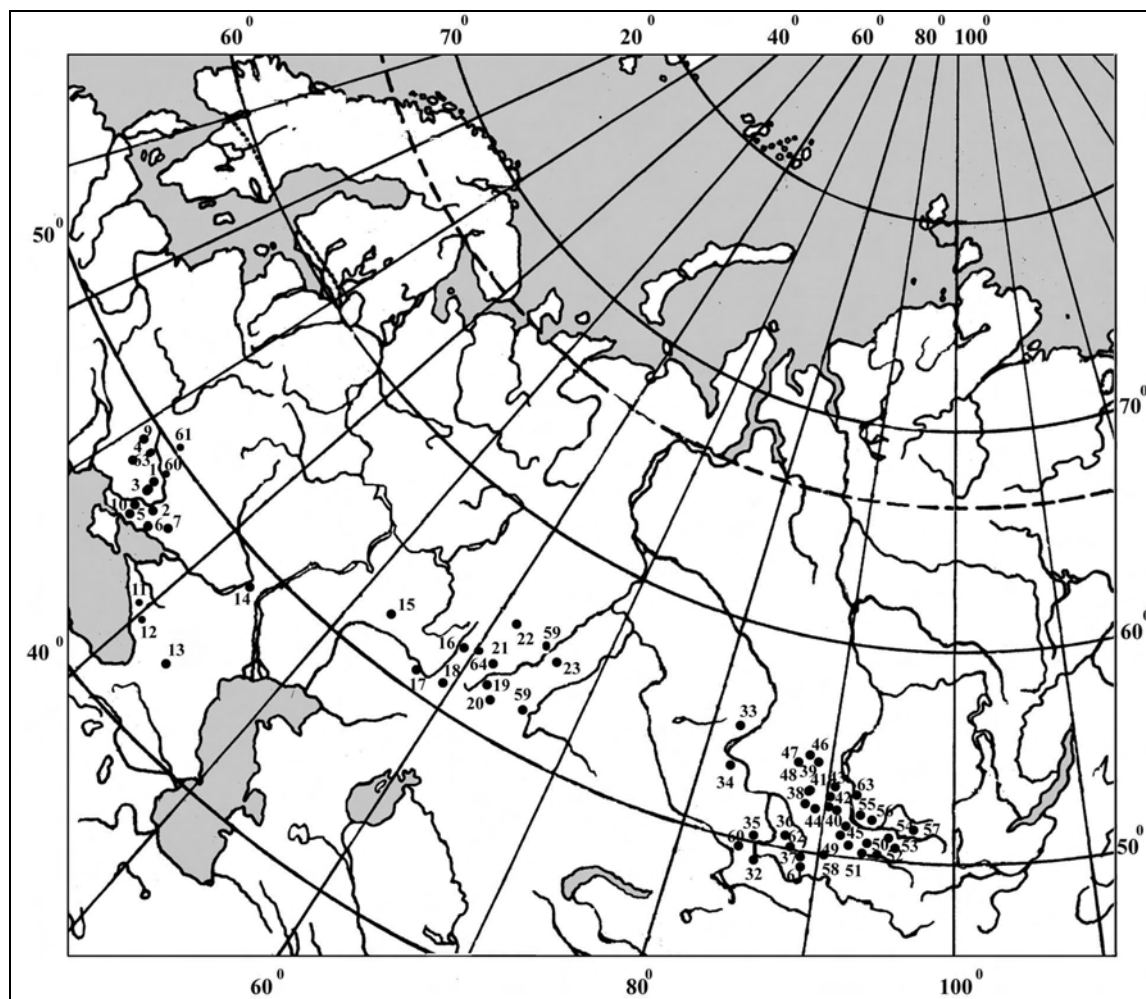


Рис. 2.1. Скифские памятники, датированные радиоуглеродным методом (цифры соответствуют номерам в Таблицах радиоуглеродных дат памятников скифской эпохи Евразии — см. Приложение)

На карте ясно видны зоны с различной плотностью датированных памятников. Наибольшая плотность датированных памятников сосредоточена в районах Южной Сибири. С середины 1990-х годов, когда были получены первые для скифских памятников AMS даты, стало заполняться пространство юга Восточной Европы. Одновременно в Киевской радиоуглеродной лаборатории начали активно датироваться памятники европейской части и с использованием традиционного метода. Но пространство между Южной Сибирью и Северным Причерноморьем оставалось практически пустым. Не было датированных памятников скифского времени в для регионов Нижнего Поволжья, на Южном Урале и в Зауралье. Кроме того, и для территории Казахстана датированные памятники скифского времени практически отсутствовали. Поэтому при выполнении проектов уделялось повышенное внимание отбору образцов из указанных регионов. Это не всегда давало желаемые результаты, так как многие памятники уже были распаны и при этом не всегда отбирался материал для датирования. Тем не менее, в некоторых археологических коллекциях удалось найти часть материалов, пригодных для датирования. Сейчас на карте можно видеть, что датированные памятники на территории Евразии появились и в регионах Нижней Волги, и на территориях, примыкающих к Уралу, хотя их количество несравненно меньше, чем на территории Южной Сибири. Четко можно выделить регионы Западной Сибири, Поволжья, Северного Казахстана, которые являются «лакунами», и где в дальнейшем можно надеяться на получение интересных данных по их радиоуглеродной хронологии.

Таблицы радиоуглеродных дат для трех периодов скифского времени даны в приложении в конце книги. Таким образом, появилась реальная возможность сравнительных хронологических исследований Евразийской Скифии на единой радиоуглеродной временной шкале. Однако первоначальный оптимизм был несколько омрачен определенными трудностями в интерпретации полученных дат, связанными с переводом радиоуглеродного возраста в календарную временную шкалу. Причины этого и возможные подходы к решению этих проблем будут рассмотрены в следующих разделах.

## **2.2. Дендрохронология. Анализ когерентности дендрорядов**

Дендрохронологические исследования довольно редкий, хотя и высоко результативный метод в хронологических исследованиях. Причина его редкого использования заключается в том, что для него необходимо иметь дерево хорошей сохранности. В основном такие образцы часто встречаются в средневековых памятниках. Из памятников I тыс. до н. э. до нас доходят лишь образцы древесины сильно деструктурированной, когда невозможно определить индивидуальные годовые кольца. К счастью, природные условия регионов Южной Сибири, Центральной Азии и частично Казахстана способствуют сохранности древесных остатков, несмотря на длительный период нахождения их в памятнике (Zaitseva 1995). Это обстоятельство отличает памятники скифского времени Азиатской части Евразии от памятников Европейской части, где дерево или практически отсутствует, или находится в сильно деградированном виде, когда применение методов дендрохронологии невозможно.

Принципы построения различных дендрошкел подробно описаны в предыдущей главе. Следует отметить, что для регионов России пока что не создана дендрошкала большой протяженности, однако есть короткие шкалы для некоторых регионов Европы (Колчин и др. 1977; Колчин и др. 1984; Черных 1996). Важно понять, что из-за отсутствия единой дендрошкалы для территории России с помощью дендрометода можно определить только относительное положение памятников, то есть на сколько лет тот или иной памятник моложе или старше другого. Это будет продемонстрировано на различных образцах в следующих разделах, наряду с обоснованием применяемых методик.

Сейчас возможности современных компьютерных технологий с математическими методами позволили разработать специальный метод так называемого перекрестного датирования, позволяющий обойти многие трудности и проводить хронологические сопоставления в довольно узких хронологических рамках: точность сравнения может достигать одного года.

Перекрестное датирование незаменимо в том случае, когда возраст памятников отличается всего на несколько лет. Этот подход полезен для создания хронологии памятников истории и культуры, расположенных в смежных географических районах с похожим климатом.



В основе метода перекрестного датирования лежит анализ серии годовичных колец, согласование и синхронизация вариаций дендрорядов, принадлежащих различным деревьям или местам их произрастания. Согласно Н. Fritts (1976), подобие рядов является следствием синхронного воздействия климатических изменений на рост годовичных колец. Вариации микроклиматических параметров определяют локальные условия, контролирующие физиологические процессы, важные для роста дерева (Fritts, Swetnam 1989). На практике кроме того необходимо учитывать явления ложных или выпадающих колец. Конечной целью исследования является построение региональной дендрошкалы (Pilcher 1990). Метод перекрестного датирования и статистические методы для анализа дендрорядов довольно широко представлены в литературе (Baillie 1982; Holmes 1983; Wigley et al. 1984; Briffa, Jones 1990; Timonen 1995; Huber, Griertz 1970).

### 2.2.1. ОСНОВЫ ПРИМЕНЯЕМОЙ МЕТОДИКИ И ЕЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Дендрохронологические ряды древесных образцов из археологических памятников могут принадлежать районам, отстоящим на сотни километров друг от друга. Подобие рядов, принадлежащих к одному временному интервалу, но к различным географическим районам, может маскироваться различиями их фазовых и амплитудных характеристик, поскольку одни и те же проявления климата в соседних районах могут отличаться по амплитуде и протекать асинхронно. В связи с чем был предложен метод, нечувствительный к различиям в фазовых характеристиках рядов. Метод основан на оценке когерентности сравниваемых рядов при различном относительном сдвиге. Когерентность  $C_{\omega}$  рядов А и В для частоты  $\omega$  определяется формулой (2.1) (Marple 1987).

$$C(\omega) = \frac{|P_{AB}(\omega)|}{\sqrt{P_A(\omega)P_B(\omega)}}. \quad (2.1)$$

Здесь  $P_A$  и  $P_B$  — спектральная плотность мощности этих рядов,  $P_{AB}$  — взаимная спектральная плотность. Для уменьшения влияния «шумов» при спектральных оценках следует использовать ковариационное окно (Marple 1987). Значение когерентности  $C(\omega)$  может меняться от 0 до 1. Для изучения зависимости подобия рядов от временного сдвига удобно использовать усредненную по частоте когерентность  $C_{av}$ , определяемую формулой 2.2:

$$C_{av} = \frac{\sum_{\omega} C(\omega)}{N_{\omega}}, \quad (2.2)$$

где  $N_{\omega}$  — число частот. Проверка метода проводилась на нескольких сериях дендрорядов из Литвы и Карелии (Россия), автором которых является Т. Т. Битвинкас (Битвинкас 1974). Данные представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

*Дендрохронологические серии для проверки метода*

Регион	Индекс	Временной интервал, годы н. э.	Протяженность, годы
Карелия	1	1600–1739	140
Карелия	2	1600–1739	140
Литва	1	1806–1961	156
Литва	2	1814–1961	148

С целью проверки метода для нескольких пар рядов найден средний коэффициент когерентности, в зависимости от относительного положения наружных колец. Для двух пар рядов Таблицы 2.1 результаты проверки представлены на рис. 2.2. (А, Б). Как можно видеть из приведенных графиков, средний коэффициент когерентности для дендрорядов Литва 1 и Литва 2

максимален при нулевом относительном положении (сдвиге) внешних колец. Для серий из Карелии величина сдвига соответствует двум годам при ожидаемом нулевом значении. Возможно, это объясняется феноменом выпадающих колец. Положение сплошной горизонтальной линии соответствует значению  $C_{av}$ , рассчитанному для двух некоррелированных последовательностей. Пунктирные горизонтальные линии соответствуют двум уровням доверительной вероятности: 0.95 (нижняя) и 0.995 (верхняя). Результат считается значимым, если максимум диаграммы расположен выше верхней пунктирной линии (значения выше 0.995).

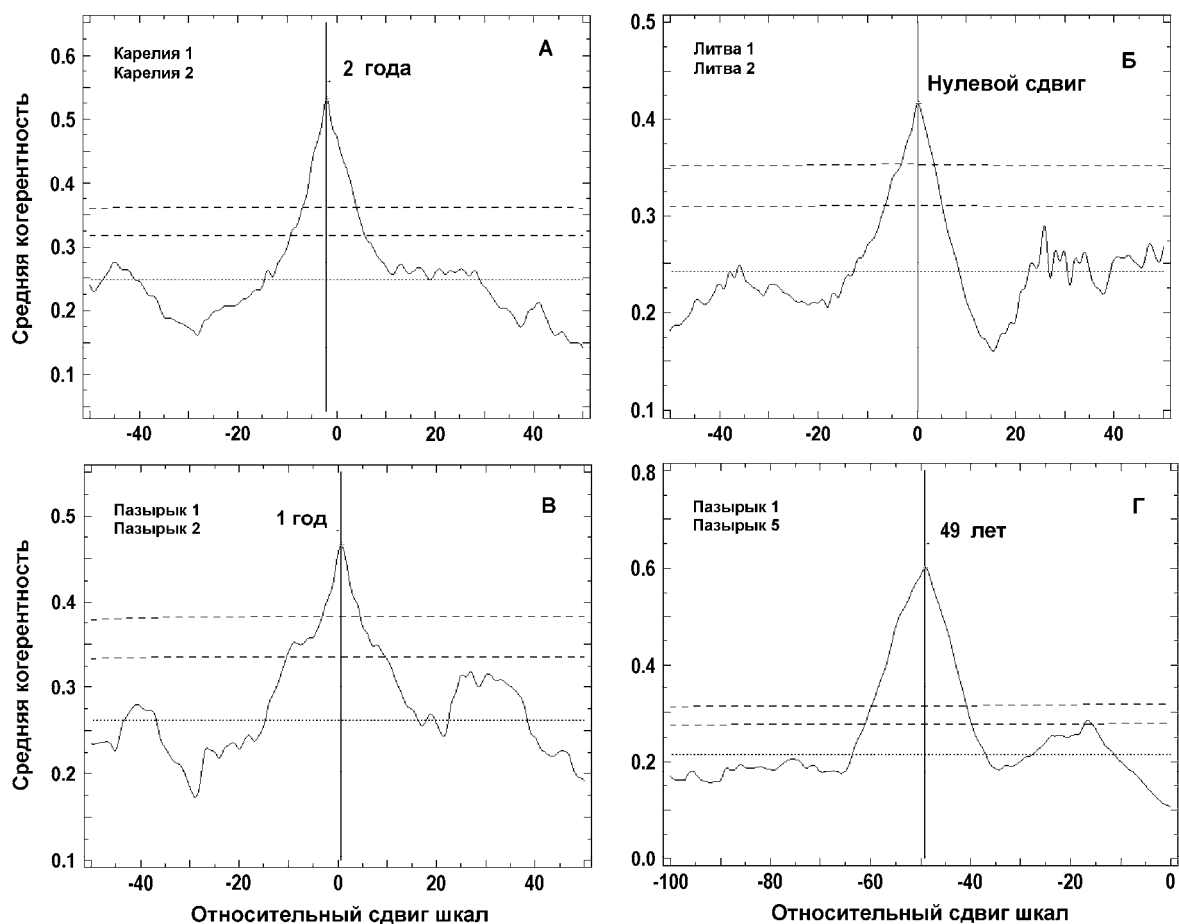


Рис. 2.2. Средняя когерентность как функция относительного сдвига дендросерий:  
 А — Карелия 1 и 2; Б — Литва 1 и 2; В — Пазырык-1 и Пазырык-2;  
 Г — Пазырык-5 и объединенная серия Пазырык-1 и Пазырык-2

Ряды, используемые в дендрохронологических исследованиях, являются результатом комплекса мероприятий, включающего тщательный отбор образцов, относящийся к определенному району со сходными условиями произрастания. Качество используемых в дендрохронологии рядов, как правило, намного лучше материала, получаемого из археологических раскопок. Поэтому необходима проверка метода на хорошо изученном археологическом материале. Наибольший интерес для целей нашей работы представляют курганы Пазырыкской группы, поскольку ранее для них была выполнена серия дендроопределений. (Замоторин 1959). Наиболее хорошо изучены образцы для памятников Пазырык-1, Пазырык-2 и Пазырык-5. На рис. 2.2 (В, Г) показаны результаты относительного датирования этих памятников. В табл. 2.2 представлены результаты, полученные разными исследователями (Замоторин 1959; Захариева 1974; Марсадолов 1984; 1985; 1996) по этой группе памятников. Различие, за исключением данных Е. Захариевой, в относительном датировании составляет 1–2 года. Суммируя результаты проведенного тестирования, можно констатировать, что данный метод позволяет для образцов со сравнительно хорошо сохранившейся древесиной определить относительный возраст с ошибкой, не превышающей 2 лет.

Таблица 2.2

## Относительная хронология курганов Пазырыкской группы

Автор	Пазырык-1	Пазырык-2	Пазырык-5
Замоторин 1959	-48	-48	0
Захариева 1974	0	0	-16
Марсадолов 1984, 1985, 1996	-48	-49±1	0
Настоящее исследование	-50	-49	0

Последовательность сооружения курганов Пазырыкской группы, определенная методом перекрестного датирования дендрорядов, практически совпадает с последовательностью, полученной лабораторией Цюриха на основе радиоуглеродных определений: установлена синхронность сооружения Пазырык-1 и Пазырык-2, а сооружение Пазырыка-5 происходило на 50 лет позднее (Hajdas et al. 2004a).

### 2.2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА КУРГАНОВ ПАМЯТНИКА ДОГЭЭ-БААРЫ-2 ОТНОСИТЕЛЬНО КУРГАНОВ ПАЗЫРЫКСКОЙ ГРУППЫ. ХРОНОЛОГИЯ МОГИЛЬНИКА ТУЭКТА-1

Могильник Догээ-Баары-2 расположен на территории Тувы и принадлежит уюкско-саглынской культуре. В глубоких могильных ямах относительно хорошо сохранились остатки погребальных камер в виде листовенничных срубов. Для надежного радиоуглеродного датирования курганов могильника Догээ-Баары-2 крайне важно основываться на относительной хронологии памятников Саяно-Алтая. Для изучения возможности построения хронологии разработанным методом были выбраны памятники Пазырык-1 и Пазырык-2, а также курганы 8 и 12 могильника Догээ-Баары-2. В таблицах 2.3 и 2.4 указаны основные свойства использованных рядов.

Таблица 2.3

## Образцы дендросерий из Пазырыкских курганов

Дендросерия	Протяженность, годы	№ кургана	Относительное положение
90002	116	1	5
90003	179	1	-20
90004	237	2	-7
90005	102	2	0
90006	176	2	-12
mpaz2	243	1 и 2	0
zraz2	204	2	0

Таблица 2.4

## Образцы дендросерий из курганов Догээ-Баары-2

Дендросерия	Протяженность, годы	№ кургана	Относительное положение
90221	157	8	-2
90222	141	8	0
90224	136	8	-2
90225	164	8	0
90227	152	8	-2
90229	141	8	-9
90248	208	12	-10
m_fst	164	8	0

Относительное положение рядов определялось по максимуму средней когерентности (рис. 2.3). Ряд **mpaz2** является объединением рядов 90002–90006, а ряд **m\_fst** является общим для 90221, 90222, 90224 и 90225. Ряд **zraz2** получен суммированием пяти рядов памятника

Пазырык-2, не включенных в табл. 2.3 (Захариева 1974а). Все остальные использованные в работе ряды получены в дендрохронологической лаборатории Института археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск) И. Ю. Слюсаренко.

Перед сравнением рядов производилась их предварительная обработка, которая заключалась в исключении кривой роста. Это делалось путем вычитания тренда. Определение формы тренда производилось методом наименьших квадратов. В качестве математического представления кривой использовался кубический сплайн с равноотстоящими узлами. Расстояние между узлами варьировалось от 10 до 30 лет.

Мы произвели сравнение рядов из Догээ-Баары-2 и Пазырыкских курганов попарно. При этом после предварительной обработки вычислялась средняя когерентность перекрывающихся фрагментов (частей) рядов в зависимости от значения относительного сдвига. Положение значимого максимума на графике, как правило являющегося вершиной треугольника, определяло относительный возраст рядов (рис. 2.3).

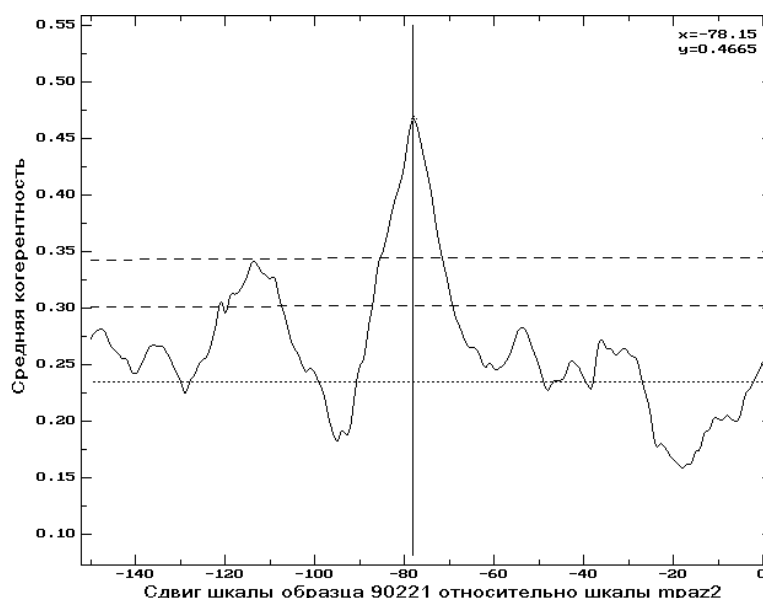


Рис. 2.3. Относительный возраст дендросерий Догээ-Баары-2, курган 8 (90221) и Пазырык-2 (mraz2).

На вертикальной оси — средняя когерентность, на горизонтальной — относительный сдвиг внешних колец. Горизонтальная сплошная линия — два уровня доверительной вероятности (90 и 95%)

Относительное положение исследованных рядов на временной шкале указаны в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Относительное положение серий Догээ-Баары-2 и Пазырык-1 и 2

Серии	90003	90004	90006	mraz2	zraz2
90221		-72		-78	
90224					-76
90227	-68	-73			
90229	-72		-79		
90248		-84			

Следует отметить, что сравнивались все 25 пар рядов, представленных в таблице 2.5. Однако уверенно определено относительное положение только у 8-ми пар. Это можно объяснить худшей по сравнению с Пазырыком сохранностью материала могильника Догээ-Баары-2, на спилах бревен которого заметны следы деформации и структурных изменений. Практический интерес представляет относительный возраст памятников, а не образцов древесины, извлеченных из этих памятников. Ряды, являющиеся численным представлением образцов,

содержат неполную информацию о внешних слоях бревна из-за плохой сохранности последних. Поэтому для определения относительного возраста двух памятников следует учитывать данные из таблиц 2.3, 2.4 и 2.5.

В таблице 2.6 приводятся данные по определению относительного возраста двух курганов из памятников Догээ-Баары-2 и Пазырык-1–2. Оценка произведена на основе сравнения восьми пар образцов, согласно которым курган 8 могильника Догээ-Баары-2 старше памятника Пазырык-2 на  $80 \pm 4$  года ( $1 \sigma$ ) (см. табл. 2.6).

Таблица 2.6

*Относительное время постройки сооружений кургана 8 могильника Догээ-Баары-2 и Пазырык-2*

Сравнительные серии	Относительная дата конструкции	Отклонение от среднего
90221	90004	-77
90221	mpaz2	+4
90224	zpaz2	+6
90227	90003	-86
90227	90004	-78
90229	90003	-83
90229	90006	-2
90248	90003	-81

В графической форме относительное положение некоторых дендрошкал Догээ-Баары-2 и Пазырык-2 приведено на рис. 2.4.

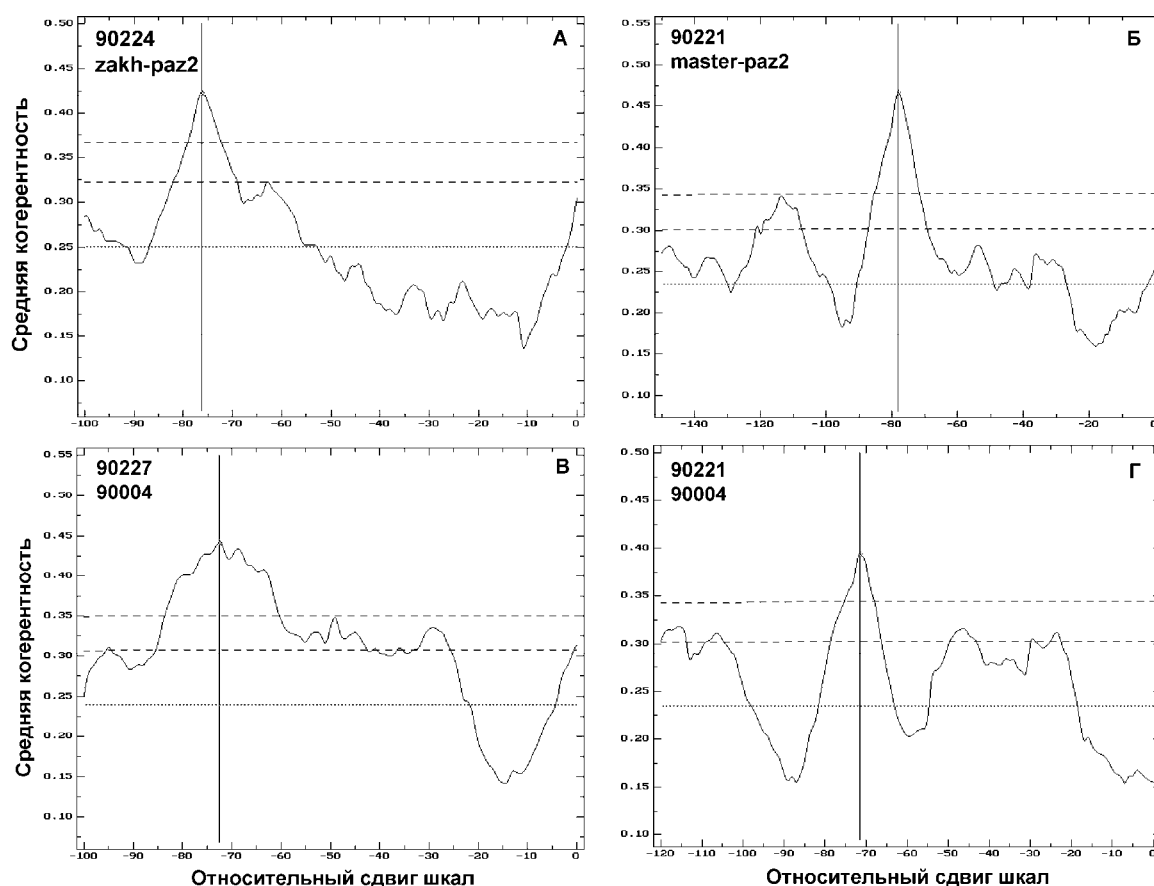


Рис. 2.4. Относительное положение некоторых дендрошкал для образцов Догээ-Баары-2 и Пазырык-2. Из сравнения восьми пар образцов следует, что Догээ-Баары-2 (курган 8) старше Пазырыка-2 на  $80 \pm 4$  года ( $1 \sigma$ )

При абсолютном датировании кургана Туэкта-1 радиоуглеродным методом возникают неопределенности, поскольку радиоуглеродные даты попадают на горизонтальный участок кривой, так называемое «плато». Для проверки и уточнения результата радиоуглеродной датировки желателен анализ дендрорядов. В качестве подходящего для сравнения и хорошо изученного памятника был выбран могильник Догээ-Баары-2. Далее осуществлялся анализ относительного положения дендрорядов 90221, 90227, 90229 (табл. 2.7) Догээ-Баары-2 и обобщенного ряда для Туэкта-1, по Е. И. Захариевой (Захариева 1974).

Для дендрохронологических сравнений удобно использовать длинные ряды, какими являются ряды 90245 и 90247 кургана 12 Догээ-Баары-2. Они имеют соответственно 244 и 242 кольца. Однако эти ряды недостаточно надежно коррелируются с обобщенным рядом для Туэкта-1. По-видимому, это связано с индивидуальными условиями произрастания. Кривая прироста ряда 90245 представлена на рис. 2.5.

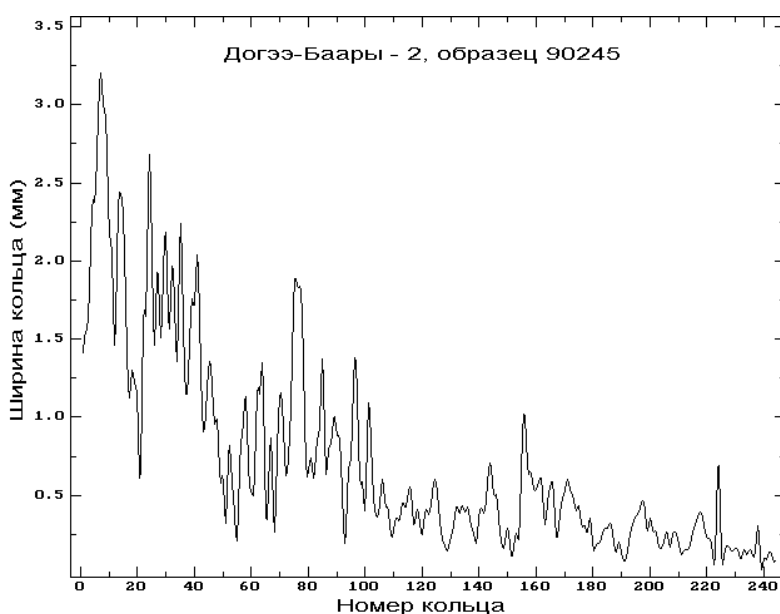


Рис. 2.5. Кривая прироста образца 90245 из кургана 12 могильника Догээ-Баары-2

На приведенном рисунке видно, что ширина колец дерева заметно уменьшается с увеличением возраста. Это явление ботаники объясняют тем, что дерево росло в тесном соседстве с другими деревьями. По мере увеличения размеров деревьев угнетающее воздействие возросло до такой степени, что климатические факторы перестали являться преобладающими в динамике прироста дерева. Поэтому в дальнейшем были использованы дендроряды кургана 8 могильника Догээ-Баары-2. Данные дендрорядов приведены в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Свойства некоторых образцов кургана 8 могильника Догээ-Баары-2<sup>1</sup>

Номер образца	Число колец	Относительный возраст	Описание
90221	157	3	С-З стенка сруба, венец 1
90222	141	1	Ю-В стенка сруба, венец 1
90224	136	3	Ю-В стенка сруба, венец 2
90225	164	2	Ю-З стенка сруба, венец 2
90227	152	2	С-В стенка сруба, венец 3
90229	141	9	Ю-З стенка сруба, венец 3
90234	100	0	п/сруба, Ю-З ст., бревно 5
90235	105	0	п/сруба, Ю-З ст., бревно 6

<sup>1</sup> В колонке 3 указан возраст относительно образцов 90234–90235. Предполагается, что образцы 90234–90235 были заготовлены в год постройки кургана 8.

Для исследования относительного положения дендрорядов на временной шкале был использован корреляционный анализ (см. раздел 2.3). Для этого после удаления тренда считался парный коэффициент корреляции при различном относительном положении внешних колец рядов.

Положение дендрорядов могильника Догээ-Баары-2 относительно дендроряда кургана Туэкта-1 определялось по максимальной величине коэффициента корреляции. Причем принимались во внимание величины коэффициента корреляции, значимые на уровне доверительной вероятности 0.95 и выше. Результаты представлены на рис. 2.6 и в табл. 2.8.

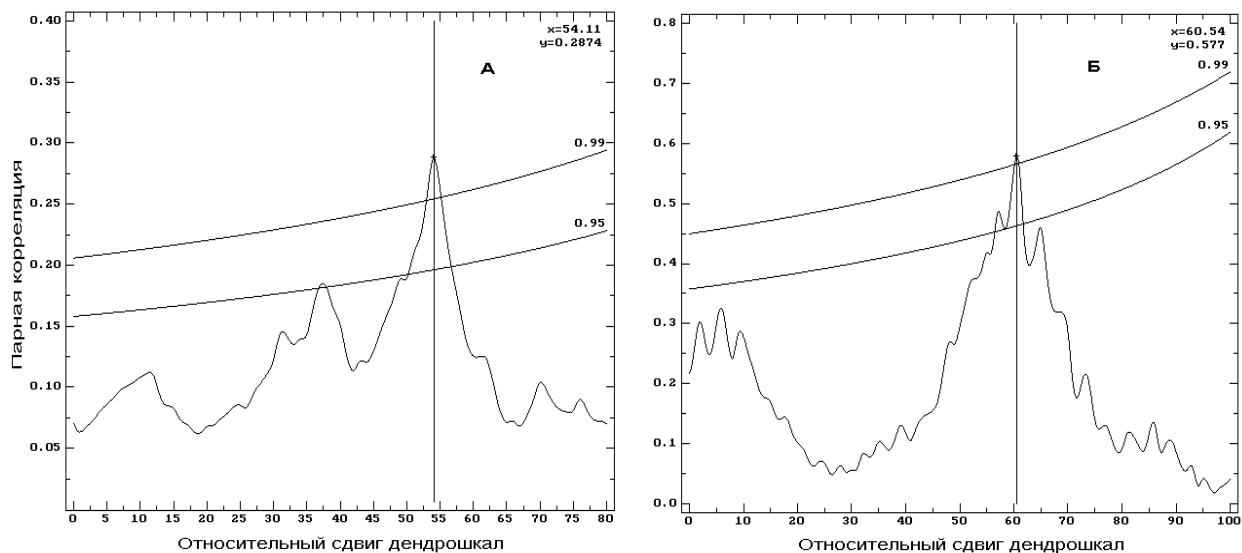


Рис. 2.6. Коэффициент корреляции дендрорядов в зависимости от относительного положения внешних колец. Сравниваются ряды могильника Догээ-Баары-2 и кургана Туэкта-1: А — дендроряд 90227 моложе Туэкта-1 на 54 года; Б — дендроряд 90229 моложе Туэкта-1 на 61 год

Таблица 2.8

Относительное положение некоторых рядов памятников Догее-Баары-2 и Туэкта-1

Образец	Положение дендроряда относительно Туэкта-1, годы	Положение дендроряда относительно Догээ-Баары-2, курган 8, годы	Возраст Догээ-Баары-2 относительно Туэкта-1, годы
90221	58	-3	61
90227	54	-2	56
90229	61	-9	70

Из данных последнего столбца таблицы 2.8 видим, что среднее значение относительного возраста памятников Догээ-Баары-2 (курган 8) и Туэкта-1 равно  $62 \pm 7$  лет ( $1 \sigma$ ). Ранее было показано, что Пазырык-1 моложе Догээ-Баары-2 (курган 8) на  $80 \pm 4$  года. Объединяя эти два результата, находим, что Туэкта-1 старше Пазырыка-1 на  $142 \pm 8$  лет ( $1 \sigma$ ). Результаты суммированы в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Абсолютное и относительное положение кургана Туэкта-1 на временной шкале согласно анализу дендрорядов

Памятник	Туэкта-1	Догээ-Баары-2, курган 8	Пазырык-1, 2
Относительное положение, годы	$-142 \pm 8$	$-80 \pm 4$	0
Абсолютное положение, годы до н. э. (BC)	442	380	300

Абсолютное положение памятника на календарной шкале получено по радиоуглеродным данным с использованием метода «*wiggle matching*», что будет рассмотрено далее.

Таким образом, проведенное исследование положения кургана Туэкта-1 на временной шкале относительно курганов Догээ-Баары-2 и Пазырык-1, 2 показало, что Туэкта-1 старше курганов Пазырык-1, 2 примерно на 142 года. Этот результат с учетом статистической ошибки (16 лет при  $2\sigma$ ) согласуется с оценками Л. М. Замоторина (1959) и Л. С. Марсадолова (1988), в соответствии с которыми разница между курганами Пазырык-1, 2 и Туэкта-1 составляет 130 лет. В соответствии с данными радиоуглеродного анализа и «*wiggle matching*» метода сооружение кургана Туэкта-1 может быть отнесено ко времени 430 Cal BC (см. соответствующий раздел и рис. 2.33).

### 2.2.3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящем исследовании предложен метод перекрестного датирования, в основу которого положена оценка когерентности сравниваемых рядов. В схеме используется усредненная по спектру когерентность, обеспечивающая высокую эффективность сравнения археологических образцов. Метод удобен для компьютерной обработки данных.

Произведено сравнение образцов древесины памятников Пазырыкской группы (Россия, Южная Сибирь) и могильника Догээ-Баары-2 (Россия, Центральная Азия, Тува) отстоящих на 450 км. Показано, что могильник Догээ-Баары-2 (курган 8) построен на  $80 \pm 4$  года раньше, чем Пазырык-2. В дальнейшем это утверждение будет сопоставлено с результатами радиоуглеродных исследований.

## 2.3. Дендрохронология.

### Множественная корреляция дендрорядов

Описанная выше методика в дальнейшем была модифицирована, что дало возможность сравнивать несколько образцов одновременно. Следует подчеркнуть, что перекрестное датирование в общем виде позволяет определить лишь относительный возраст, то есть насколько один памятник древнее или моложе другого. Методами статистического анализа удается установить, насколько надежно определен относительный возраст. В предлагаемом новом методе использованы подходы, характерные для регрессионного анализа. Мерой согласованности является коэффициент корреляции между исследуемым образцом и группой сравнения, так называемый множественный коэффициент корреляции. Для определения относительного положения исследуемого образца на временной шкале находится то значение относительного возраста, при котором коэффициент множественной корреляции максимален. Значимость корреляции определяется критерием статистики Фишера (F-критерий).

Для исследования были использованы образцы могильника Быстровка, расположенного в Новосибирской области и датированного скифским временем (Бородовский, Слюсаренко и др. 2003). Дендроряды получены И. Ю. Слюсаренко в результате измерения ширины колец. Практически все дендроряды имеют долговременный тренд сложной формы. Природа его определяется как процессом роста дерева, так и климатическими условиями. Методы анализа стационарных рядов, применяемых для сравнения образцов, предполагают отсутствие тренда. Первое, что делается, — из данных удаляется долговременная составляющая. При этом через точки, отстоящие друг от друга на 10 лет, проводится тренд. Вертикальные координаты этих точек определяются методом наименьших квадратов. На рис. 2.7 (А) изображен график образцов 2001 и проведенный тренд (плавная кривая).

Этот тренд был вычтен из данных и в результате получен стандартизованный остаток, с которым далее работали. На рис. 2.7 (Б) изображен такой остаток для образца 2001. Выбор шага при нахождении тренда определяет частотный диапазон, исключаемый из стандартизованного остатка. При шаге 10 лет удаляются циклы с периодом более 20 лет. Данные, получаемые после удаления тренда, обладают необходимыми для дальнейшего анализа статистическими свойствами.



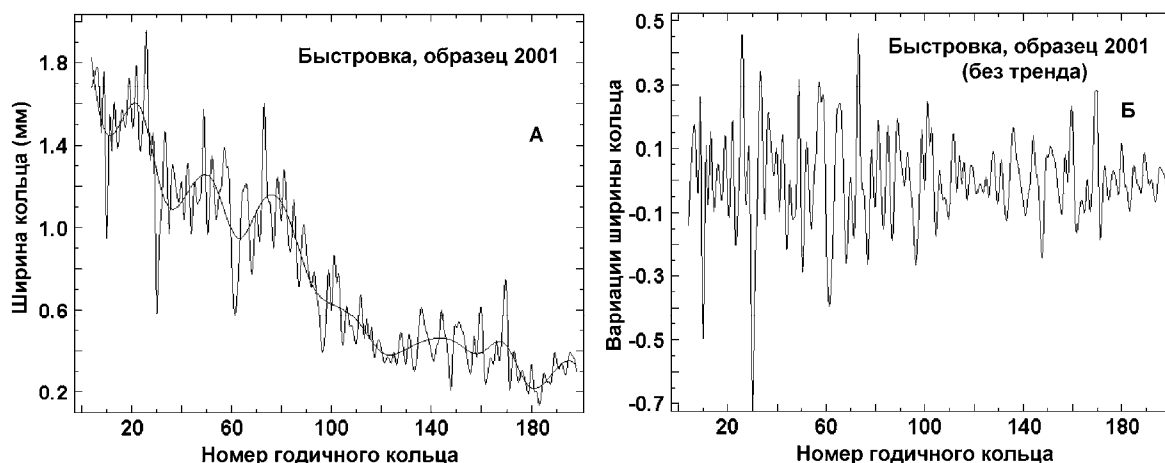


Рис. 2.7. Анализ дедндробразцов могильника Быстровка. А — ширина годовых колец образцов 2001 могильника Быстровка. Плавная кривая — долговременная составляющая (тренд). Б — стандартизированный остаток ряда 2001, являющийся разностью исходных данных и тренда

Вычитание тренда из данных является формой фильтрации, при которой из данных удаляются низкочастотные составляющие. При выполнении фильтрации важно не внести в данные искажения, затрудняющие дальнейший анализ. Качество фильтрации определяют амплитудно-частотная и частотно-фазовая характеристики фильтра (рис. 2.8, А и Б).

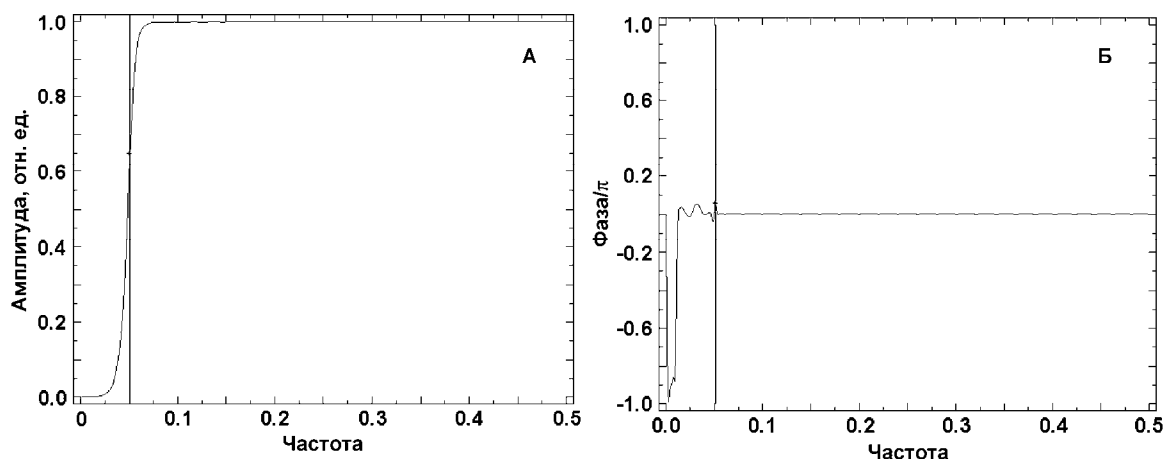


Рис. 2.8. Амплитудно-частотная (А) и частотно-фазовая (Б) характеристики фильтра.

(А) Слева от вертикальной прямой (периоды больше 20 лет, область тренда) амплитуда гармоник существенно подавлена.

(Б) Фазовые искажения отсутствуют справа от вертикальной прямой (периоды меньше 20 лет)

### 2.3.1. ПАРНАЯ И МНОЖЕСТВЕННАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Для исследования парной и множественной корреляций рядов используются следующие определения математической статистики. Коэффициент корреляции  $r_{xy}$  между переменными  $x$  и  $y$  определяется следующим уравнением:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\left(\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2\right)^{1/2} \left(\sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y})^2\right)^{1/2}} \quad (2.3),$$

где  $n$  — длина ряда,  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$  — средние значения переменных.

Проверку значимости парного коэффициента корреляции осуществляют с использованием статистики Фишера. Если длина сравниваемых рядов равна  $n$ , то коэффициент корреляции  $r_{xy}$  считается значимым, при выполнении следующего условия:

$$F_{0.95}(1, n-2) < \frac{r_{xy}^2}{1-r_{xy}^2}(n-2) \quad (2.4),$$

где  $F_{0.95}(l, n)$  — значение статистики Фишера для  $(l, n)$  степеней свободы и доверительной вероятности 0.95. Для выполнения условия (2.4) коэффициент корреляции  $r_{xy}$  должен быть достаточно большим. Значения множественного коэффициента корреляции, соответствующие доверительной вероятности 0.95, как это следует из (2.4), определяются числом перекрывающихся колец  $n$ :

$$(r_{xy}^2)_{0.95} = \frac{F_{0.95}(1, n-2)}{F_{0.95}(1, n-2) + n-2} \quad (2.5).$$

Понятие множественного коэффициента корреляции можно объяснить таким образом: Пусть имеется сравниваемый ряд  $y_k$ , где  $k=1, \dots, n$  и несколько рядов в группе сравнения:

$x_k^i, i=1, \dots, p$ , где  $p$ - размер группы сравнения. Если ряды  $y_k$  и  $x_k^i$  коррелируют, то в среднем должно выполняться линейное соотношение, то есть:

$$y_k = \sum_{i=1}^p c_i x_k^i + \xi_k \quad (2.6),$$

где  $\xi_k$  — шумовая составляющая. Коэффициент корреляции между левой и правой частями уравнения 4 зависит от значения коэффициентов  $c_i$ . В математической статистике показывается, что существуют значения этих коэффициентов, для которых корреляция максимальна. Это максимальное значение коэффициента корреляции между левой и правой частями (4) и называется множественным коэффициентом корреляции.

Для вычисления множественного коэффициента корреляции используется корреляционная матрица  $R$ :

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad (2.7),$$

где  $p$  — число переменных,  $r_{kl}$  — коэффициент корреляции между  $k$ -ой и  $l$ -ой переменными. Квадрат множественного коэффициента корреляции между переменной  $k$  и остальными переменными задачи:  $1, \dots, k-1, k+1, \dots, p$  выражается через элементы матрицы, обратной  $R$ :

$$r_{k|1, \dots, k-1, k+1, \dots, p}^2 = 1 - \frac{1}{R_{kk}^{-1}}. \quad (2.8).$$

Проверка значимости множественного коэффициента корреляции осуществляется также с использованием статистики Фишера. Если длина сравниваемых рядов равна  $n$ , то коэффициент корреляции  $r_{mult}$  считается значимым, при выполнении следующего условия:

$$F_{0.95}(p, n - p - 1) < \frac{r_{mult}^2}{(1 - r_{mult}^2)} \frac{n - p - 1}{p} \quad (2.9),$$

где  $F_{0.95}(l, n)$  – значение статистики Фишера для  $(l, n)$  степеней свободы и доверительной вероятности 0.95. Для выполнения условия уравнения 2.9 коэффициент корреляции должен быть достаточно большим. Значения множественного коэффициента корреляции, соответствующие доверительной вероятности 0.95, как это следует из уравнения 2.9, определяются числом перекрывающихся колец  $n$  и числом рядов  $p$  в группе сравнения:

$$(r_{mult}^2)_{0.95} = \frac{F_{0.95}(p, n - p - 1)}{F_{0.95}(p, n - p - 1) + n - p - 1}. \quad (2.10).$$

При сравнении двух дендрорядов вычисляется коэффициент корреляции при различном относительном их положении. Положение рядов, соответствующее максимальной корреляции, и определяет относительный возраст образцов, что можно видеть из рис. 2.9.

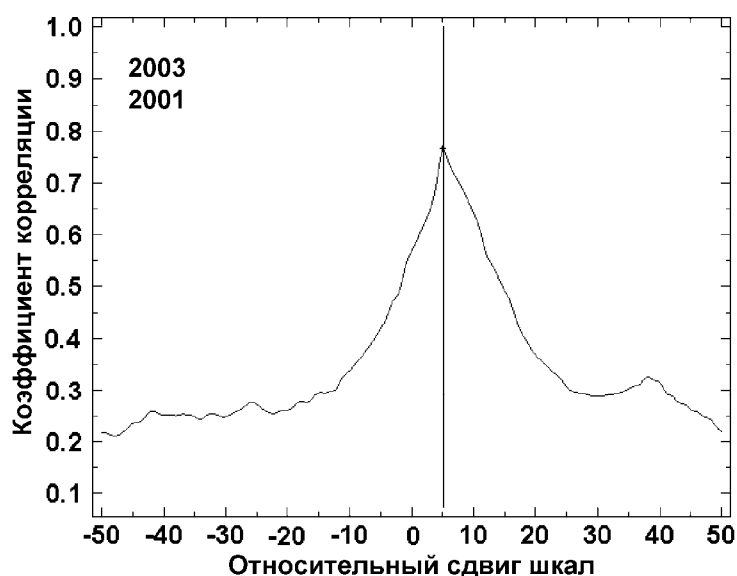


Рис. 2.9. Корреляция двух рядов в зависимости от их относительного положения. Сравниваются положения внешних колец

Сдвиг относительного положения внешнего кольца вправо на диаграмме соответствует сдвигу вправо на временной шкале. Так, согласно рис. 2.9, образец 2003 на 5 лет моложе образца 2001. Такую разницу практически невозможно определить методом радиоуглеродного датирования.

Для проверки значимости коэффициента корреляции использована статистика Фишера (формула 2.4). Она позволяет при заданной длине сравниваемых рядов  $n$  и найденном коэффициенте корреляции  $r_{xy}$  ответить на вопрос, можно ли считать  $r_{xy}$  отличным от нуля. В наших исследованиях формулу 2.4 удобнее рассматривать с иной точки зрения. Каково должно быть минимальное значение коэффициента корреляции  $r_{xy}$  при известной длине ряда  $n$ ? Дело в том, что при сравнении рядов они сдвигаются друг относительно друга, при этом число перекрывающихся колец, то есть,  $n$ , меняется. Рассматривая  $r_{xy}$  как функцию параметра  $n$  из формулы 2.4, получаем выражение для значений коэффициента корреляции, соответствующих доверительной вероятности 0.95 (формула 2.5). Использование этого соотношения демонстрируется на рис. 2.10.

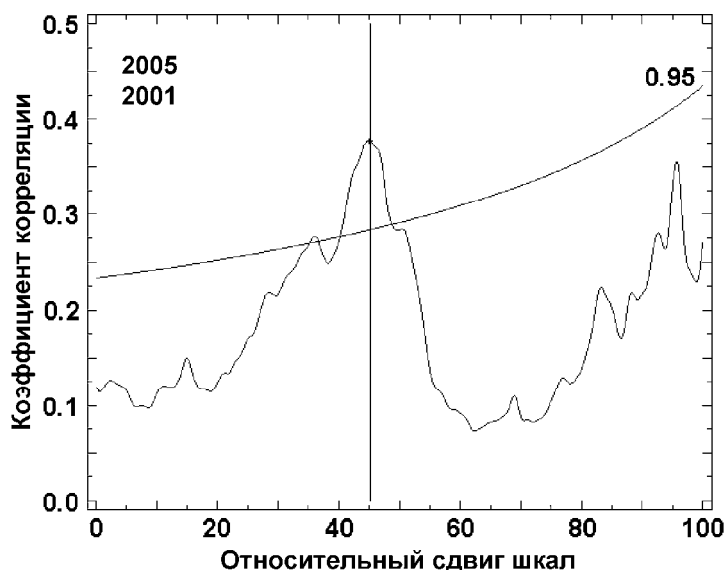


Рис. 2.10. Значимость корреляции (формула 3) при анализе относительного возраста образцов 2005 и 2001. Монотонная кривая соответствует доверительной вероятности 0.95

При сдвиге ряда 2005 относительно 2001 на 45 лет значения вычисленного коэффициента корреляции превышает доверительный уровень.

### 2.3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОБРАЗЦОВ ИЗ МОГИЛЬНИКА БЫСТРОВКА

Для определения относительного возраста образцов используется коэффициент парной или множественной корреляции. При парном сравнении рядов не всегда корреляция оказывается значимой. Это можно видеть на примере анализа двух рядов 2004 и 2010, представленных на рис. 2.11 (А).

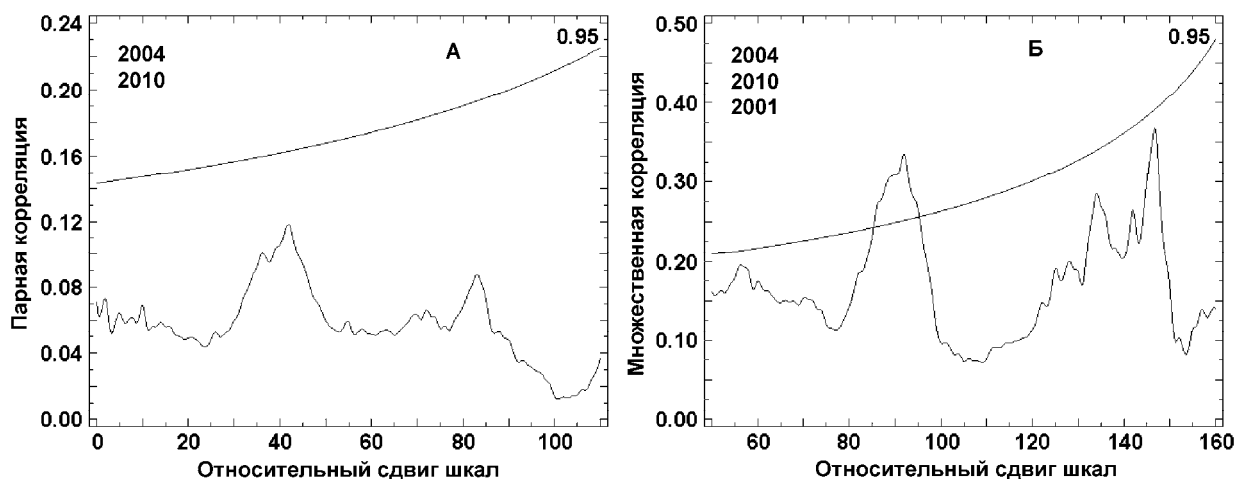


Рис. 2.11. Парная и множественная корреляции дендрорядов могильника Быстровка.  
 А — парная корреляция рядов 2004 и 2010. Корреляция не является значимой.  
 Б — множественная корреляция. Ряд 2004 сравнивается с рядами 2010 и 2001.  
 Корреляция значима при относительном сдвиге ряда 2004 по отношению к ряду 2001 на 92 года

При переходе к анализу множественной корреляции был добавлен еще один ряд Б — 2001, и была вычислена множественная корреляция на основании формул (2.6) — (2.10). Суммарный анализ трех рядов представлен на рис. 2.11 (Б). Видно, что коэффициент множественной корреляции значим для некоторого интервала значений относительного положения рядов.

Таким образом, для повышения надежности определения относительного возраста образца лучше производить множественное сравнение, при этом рассчитывается не парный, а множественный коэффициент корреляции.

Результаты анализа образцов могильника Быстровка приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Группы сравнения для образцов Быстровки

Образец	Группы сравнения						
	2001	2003	2004	2005	2008	2009	2010
2003	+						
2004	+						+
2005	+	+					+
2008		+					+
2009	+						+
2010	+	+	+	+			

В табл. 2.10 представлены группы сравнения для 6-ти анализируемых образцов. Включенные в группу сравнения ряды отмечены знаком «+». Так, при определении положения образца 2010 группа сравнения состояла из четырех рядов: 2001, 2003, 2004, 2005. Естественно, размер группы сравнения для каждого образца наращивался постепенно и таким образом, чтобы вся совокупность данных была согласована. Кроме того, включение новых рядов в группу сравнения было бы возможно, если это увеличивало значимость результата.

На рис. 2.12 представлены результаты сравнения возраста образцов.

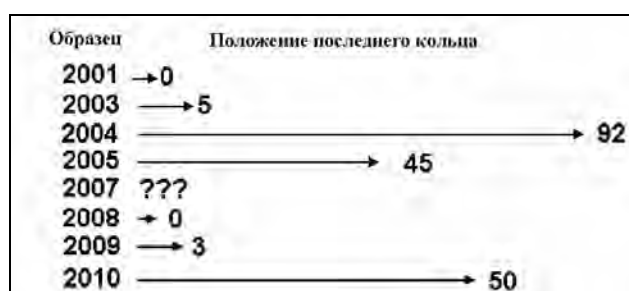


Рис. 2.12. Результаты определения относительного возраста образцов могильника Быстровка

Интересен случай определения относительного возраста образца 2010 (рис. 2.13).

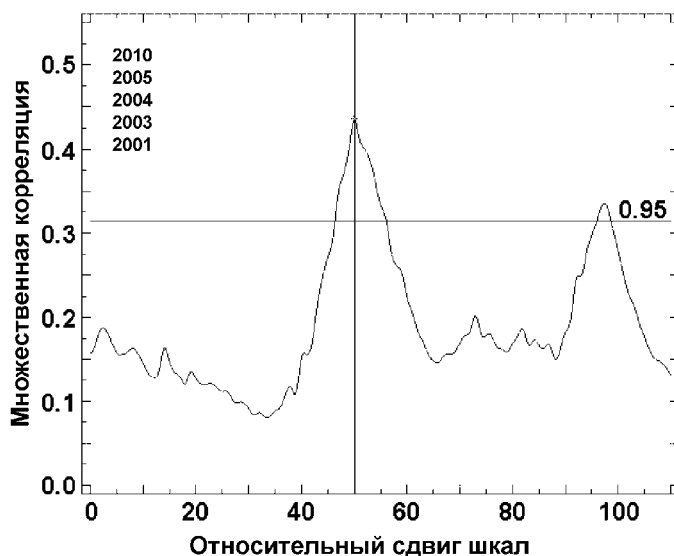


Рис. 2.13. Результаты анализа возраста образца 2010

Из приведенного рисунка можно видеть, что имеются два максимума. Поскольку второй максимум заметно ниже, то это позволяет говорить об однозначности определения относительного возраста и в этом случае.

### 2.3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА КУРГАНОВ МОГИЛЬНИКОВ БЕРЕЛЬ И УЛАНДРЫК-4.

Хронология могильников Берель и Уландрык-4 имеет определяющее значение для Евразийской Скифии. Их положение на календарной временной шкале дискутируется в течение последних лет, а изучением занимаются как отечественные, так и зарубежные лаборатории. В сравнительный анализ включены данные и для могильника Ак-Алаха-3.

В расчетах использовались данные измерений дендрорядов исследуемых памятников, осуществленные И. Слюсаренко. Согласно ранее опубликованным результатам исследований, курган 11 могильника Берель моложе кургана 1 могильника Уландрык-4 на 5 лет (Слюсаренко 2000).

Чтобы проверить этот результат, выполнено корреляционное сравнение дендрорядов 19116 могильника Уландрык-4, курган 1 и образца 90294 могильника Берель, курган 11, дата заготовки которого совпадает с датой сооружения могильника, см. табл. 2.11 и рис. 2.14.

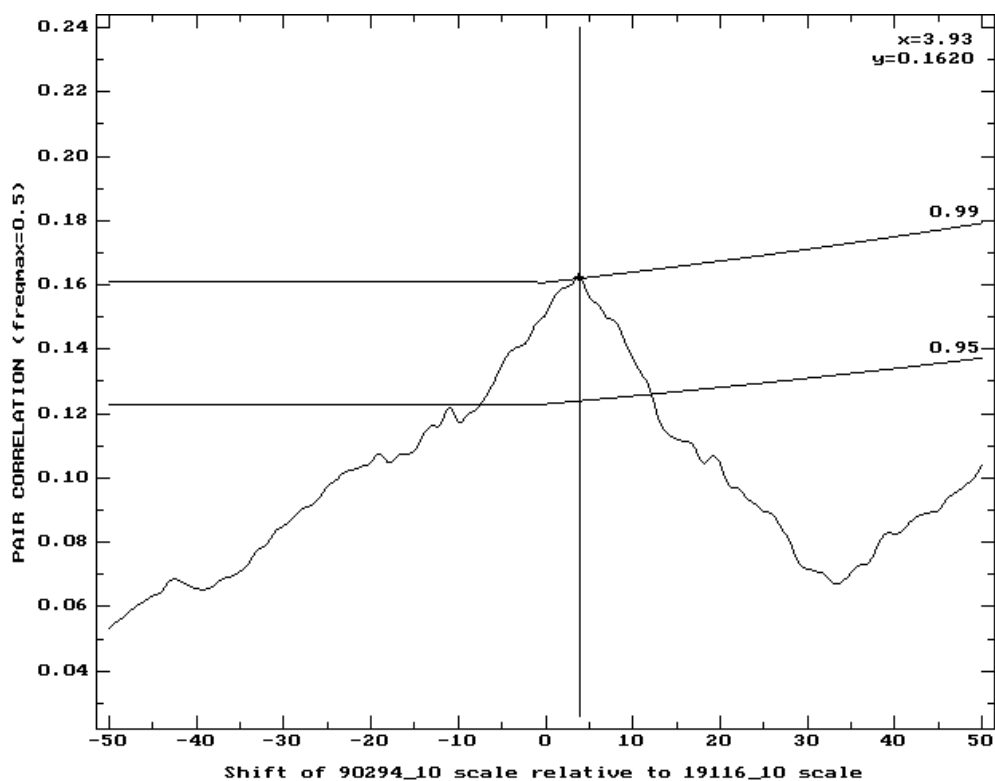


Рис. 2.14. Сравнение дендрорядов 90294 и 19116.  
Курган 11 Берели моложе кургана 1 Уландрыка-4 на 4 года

В публикациях И. Ю. Слюсаренко с соавторами (2002, 2002а) даны следующие даты сооружения по плавающей шкале: для могильника Берель — 393 г., для могильника Уландрык-4 — 388 г. Разность дат составляет 5 лет. Оценка относительного возраста могильников на основе сравнения дендрорядов 90294 и 19116 показала, что курган 11 могильника Берель моложе кургана 1 могильника Уландрык-4 на 4 года (рис. 2.14). С учетом возможной ошибки оба результата совпадают.

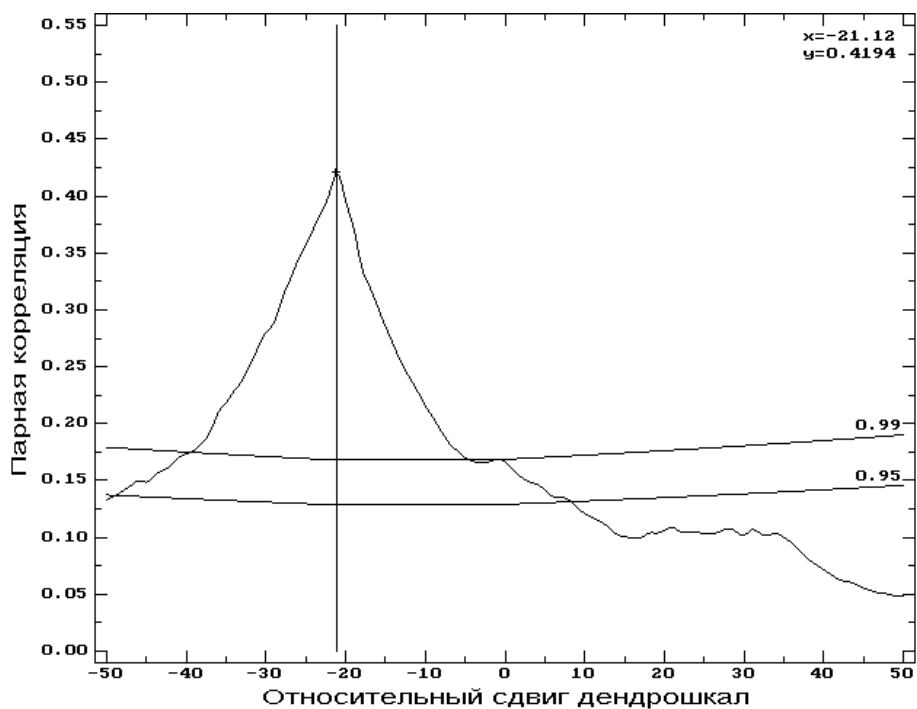
Использованный нами для радиоуглеродного анализа образец из кургана 11 Берели имел около 228 колец. В таблице 2.11 находим соответствующий дендроряд — 90295. Он имеет 229 колец и на 21 год старше наиболее молодых образцов могильника Берель. Корреляция дендроряда 90295 могильника Берель и рядов могильника Уландрык-4 неубедительна. Поэтому

пришлось выполнить сравнение в два этапа. Во первых, сравнили дендроряд 90295 с образцами могильника Ак-Алаха-3, который затем сравнили с Уландрыком-4. Проведенные дендрохронологические исследования позволили установить относительный возраст заготовленных древесных образцов, что имеет значение для согласования с данными радиоуглеродного анализа. Графически данные представлены на рис. 2.15–2.17.

Таблица 2.11

*Характеристики образцов с наибольшим числом колец из кургана 11 могильника Берель, курган 11*

Лабораторный номер	Относительная дата заготовки	Число колец
90294	252	252
90312	252	251
90302	252	246
90316	252	217
90315	252	171
90301	252	163
90306	252	160
90299	252	115
90307	248	241
90310	246	245
90317	238	222
90295	231	229
90308	225	196
90298	221	190
90314	212	204
90309	208	186
90311	200	182
90313	149	137



*Рис. 2.15. Сравнение образцов 90295 и 90294 могильника. Берель (к. 11). Образец 90295 старше образца 90294 на 21 год*

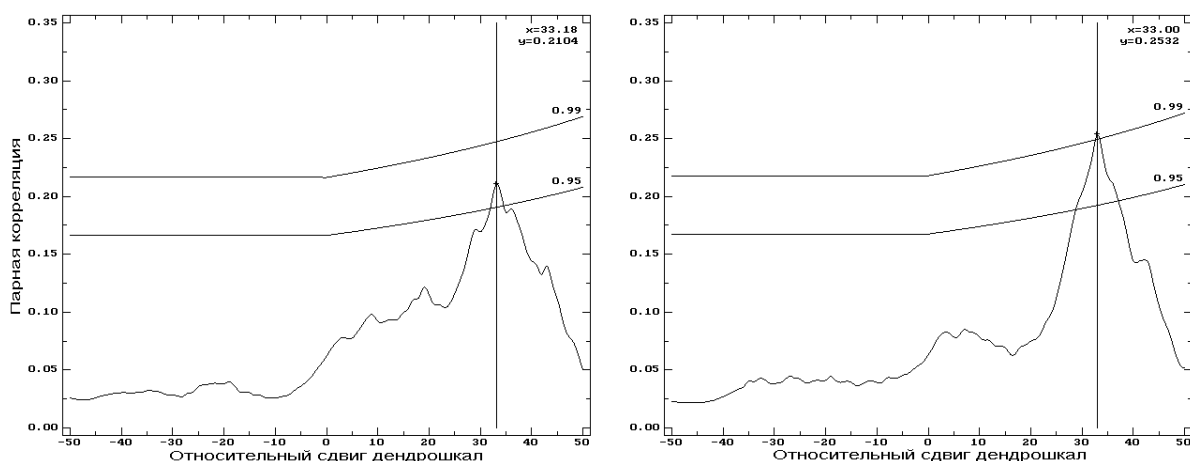


Рис. 2.16. Сравнение дендрорядов могильника Ак-Алаха-3 и могильника Берель (к. 11, обр. 90295).  
Образцы 44062 и 44066 из Ак-Алахи-3 моложе образца 90295 из Берели (к. 11) на 33 года

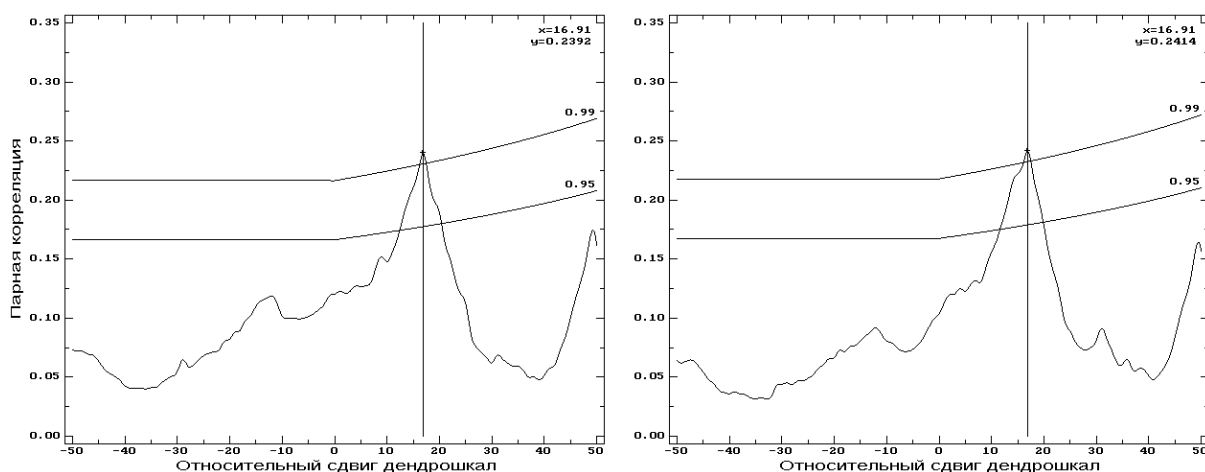


Рис. 2.17. Сравнение дендрорядов могильника Ак-Алаха-3 и могильника Уландрык-4 (к. 1, обр. 19116).  
Образцы 44062 и 44066 и могильника Ак-Алаха-3 моложе  
образца 19116 могильника Уландрык-4 (к. 1) на 17 лет

Из полученных результатов ясно, что образец 90295 из кургана 11 могильника Берель старше образца из кургана 1 могильника Уландрык-4 на 16 лет (рис. 2.15 и 2.16). Учитывая, что образец 90295 (курган 11) был заготовлен на 21 год раньше сооружения могилы, получаем следующий результат: курган 11 могильника Берель был построен 5 лет спустя сооружения кургана 1 могильника Уландрык-4. Это соотношение дат совпадает с полученными оценками И. Ю. Слюсаренко и с оценкой, следующей из сравнения рядов 90294 (Берель) и 19116 (Уландрык-4), см. рис. 2.15. Эти данные будут использованы при радиоуглеродных определениях, рассмотренных в разделе 2.4.

#### 2.3.4. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Итак, в результате разработан новый статистический метод для определения относительного возраста образцов древесины по анализу дендрорядов. Основное отличие от метода, применявшегося ранее для сравнения образцов из Догээ-Баары-2 и Пазырыкских курганов, заключается в том, что в данном случае имеется возможность сравнения нескольких образцов одновременно. Кроме того, относительно просто удастся определить значимость сравнения. В методе используются подходы, характерные для регрессионного анализа. Мерой согласованности



является коэффициент корреляции между исследуемым образцом и группой сравнения, так называемый множественный коэффициент корреляции. При поиске относительного положения исследуемого образца находится значение сдвига, при котором коэффициент множественной корреляции максимален. Для определения значимости сравнения используется статистика Фишера. По известному числу перекрывающихся колец и для заданного числа образцов определяется предельное значение множественного коэффициента корреляции. На диаграмме помечается уровень предельного значения для всех положений исследуемого образца относительно группы сравнения. Все значения коэффициента корреляции, превышающие предельное значение, считаются значимыми. Используя разработанную методику, определены относительные положения ключевых памятников Азиатской Скифии, таких как Уландрык-4, Берель, Туэкта и Ак-Алаха-3 на календарной временной шкале. Эти данные очень важны для последующих определений календарных интервалов с использованием радиоуглеродного датирования и метода «*wiggle matching*».

Дендроопределения в настоящее время начинают играть все большую роль в хронологических исследованиях памятников, принадлежащих к ареалу скифских культур Азиатского континента. Многие памятники этого региона содержат древесные остатки погребальных конструкций, в которых дерево имеет хорошую сохранность, благодаря специфическим условиям хранения в памятнике. В образцах дерева имеется возможность определить и выделить годовые кольца и использовать образцы для дендроиндикации.

Однако, поскольку до сих пор нет непрерывных протяженных дендрошкал для регионов России, дендроопределения позволяют определить только относительный возраст. Иногда может быть достигнута высокая точность в относительной хронологии — до нескольких лет. Абсолютный возраст может быть получен только радиоуглеродным методом. Точный календарный возраст с ошибкой в несколько лет возможно получить только на основе комплексного подхода с использованием как радиоуглеродного, так и дендрометода, а также специальных подходов, которые рассмотрены в следующем разделе.

## 2. 4. Радиоуглеродная хронология и калиброванный возраст скифских памятников Евразии

Теоретические основы метода радиоуглеродного датирования подробно рассмотрены в главе 1. Радиоуглеродные часы идут неравномерно, поскольку концентрация радиоуглерода в атмосфере колеблется в определенных пределах в зависимости от интенсивности космических лучей, напряженности магнитного поля, солнечной активности и др. Еще в первые годы применения радиоуглеродного метода было замечено, что концентрация радиоуглерода непостоянна и имеют место ее вариации во времени (de Vries 1958a; 1958b), в связи с чем зависимость между радиоуглеродным возрастом и календарным не совсем простая и радиоуглеродный возраст отличается от календарного. Первоначально был предложен так называемый коэффициент Зюсса, равный 1,02, на который умножалась разница, полученная вычитанием из радиоуглеродной даты значения 1950 — «ноль радиоуглеродной шкалы» (Suess 1970). Чтобы согласовать радиоуглеродное время с календарным, необходимо знать концентрацию радиоуглерода в различные периоды прошлого. Изменения концентрации радиоуглерода в прошлом и отражают так называемые калибровочные кривые. В основе построения калибровочной кривой лежат измерения концентрации радиоуглерода в образцах с известным календарным возрастом. Идеальными образцами являются годовые кольца деревьев, возраст которых может быть определен дендрохронологически. История создания калибровочных кривых с использованием датирования годовых колец деревьев началась с 1980-х годов и подробно описана в главе 1. Калибровочная кривая INTCAL 04 представлена на рис. 2.18: часть ее, протяженностью 12000 лет, получена на основе дендробразцов и охватывает весь голоцен; далее калибровочная кривая построена на основе различных образцов, в основном морского происхождения: морских кораллов, фараменифер и различных отложений, датированных как радиоуглеродным, так и уран-ториевым (U/T) методами (Bard, Arnold et al. 1993; 1998; Burr et al. 1998). Калиброванные даты получены по образцам совокупности из 10 и 20 годовых колец.

Внедрение калибровочных кривых в практику радиоуглеродного датирования проходило параллельно с развитием компьютерных технологий (Renfrew 1976). В настоящее время имеется несколько компьютерных программ, упрощающих процедуру перевода радиоуглеродного возраста в календарную временную шкалу. Наиболее часто применяемыми в настоящее время являются программа CAL 25, разработанная в Гронингене (van der Plicht 1993; 2004; van der Plicht, McCormac 1995; McCormac, van der Plicht et al. 1998; van der Plicht, Jansma 1995; van der Plicht, Wijma et al. 2000), программа CALIB, созданная в Университете Вашингтона (Stuiver, Reimer 1986, 1993, 2005) и различные версии программы OxCal, разработанные в лаборатории Оксфорда (Bronk Ramsey 1998; Bronk Ramsey et al. 2001). Программы распространяются бесплатно. Последняя версия OxCal 3.9. размещена в Интернете ее автором — Dr. Bronk Ramsey: <http://www.rlaha.ox.ac.uk/oxCal/oxCal.htm>.

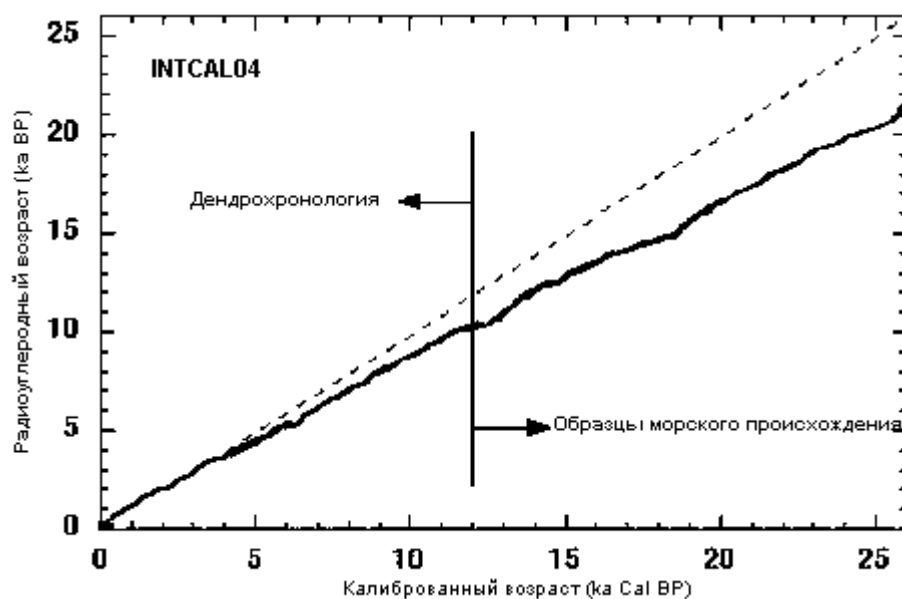


Рис. 2.18. Калибровочная кривая INTCAL04

Поскольку в основе всех компьютерных программ лежат одни и те же калибровочные кривые, то разница калиброванных значений, полученных на их основе, незначительна. Программы OxCal разработаны под систему Windows, и имеют много графических возможностей. В наших исследованиях была использована версия OxCal 3.9.

Если внимательно рассмотреть отдельные участки кривой, то можно увидеть «неравномерности» («wiggles») радиоуглеродного времени в различные периоды (рис. 2.19). На рисунке показан отрезок калибровочной кривой INTCAL 04 для I тыс. до н. э. Здесь можно выделить три участка (1—3) с различной взаимосвязью «радиоуглеродный возраст — календарное время». На первом и третьем участках эта взаимосвязь практически пропорциональна, участок два представляет собой так называемое «гальштатское плато», протяженностью около 400 лет — с 800 г. до н. э. до 400 г. до н. э. Если на участках 1 и 3 календарный возраст определяется довольно однозначно, то для участка 2 перевод радиоуглеродного возраста в календарную дату затруднен. Следствием этого является больший, чем для участков 1 и 3, калиброванный календарный интервал для радиоуглеродной даты, в несколько раз превышающий статистическую ошибку радиоуглеродной даты.

Именно на этот временной интервал попадают все скифские культуры Евразии. Характер калибровочной кривой может свидетельствовать и об определенных климатических изменениях. Протяженное (около 400 лет) плато свидетельствует о том, что в течение этого периода наблюдалось уменьшение солнечной активности и, наоборот, увеличение интенсивности космических лучей, что приводило к увеличению концентрации радиоуглерода в атмосфере. Поскольку калибровочная кривая отражает концентрацию радиоуглерода в глобальных

масштабах, то есть как в северном, так и в южном полушариях Земли, то из этого следует, что климатические изменения имели глобальный характер. Это засвидетельствовано во многих исследованиях (van Geel et al. 1998; 2004; Dergachev, van Geel 2004; Dirksen, van Geel 2004; Speranza et al. 2000). В. А. Дергачевым, Б. ван Гилом и др. предложена модель, объясняющая влияние космических лучей и солнечной активности на состояние климата (Dergachev, Rasporov et al. 2004). Здесь мы не будем подробно касаться такой сложной проблемы, как климатические изменения, однако можно сказать, что в период около 2600–2500 лет тому назад (BP) наблюдалось резкое изменение климата, связанное в основном с увеличением влажности (Кулькова и др. 2005, Dirksen and van Geel 2004). Именно увеличение влажности в степной зоне делало ее более привлекательной для кочевников, уклад жизни которых основывался на скотоводстве.

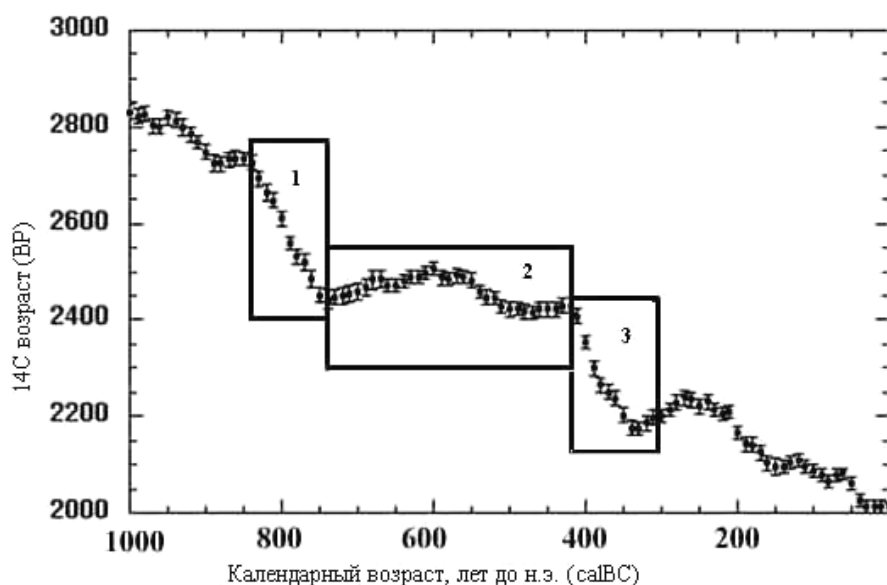


Рис. 2.19. Часть калибровочной кривой для I тысячелетия до н. э.

Как уже указывалось ранее, радиоуглеродное датирование скифских памятников Саяно-Алтая осуществлялось, начиная с 1960-х годов. В 1980-х годах была сконструирована «плавающая» дендрошкала, включающая курганы Пазырык-5, Пазырык-2, Пазырык-1, Туэкта-1 и Аржан-1 (Марсадолов 1984; 1985), позиция нуля «плавающей» шкалы была определена в пределах  $360 \pm 40$  лет (Марсадолов 1984; 1988). В 1994 г. были осуществлены первые попытки корреляции радиоуглеродных определений с калибровочной кривой для различных участков «плавающей» дендрошкалы (Марсадолов, Зайцева и др. 1994). Корреляция осуществлялась визуально, без оценки достоверности полученных результатов. В дальнейшем эти же результаты были оценены с применением методов математической статистики, при этом допускался определенный сдвиг дендровозраста Аржана-1 по отношению к другим курганам (Зайцева, Васильев и др. 1997). Полученные данные, хотя и были близки к предыдущим, отличались в пределах  $\pm 20$ –40 лет. В тот период еще не была внедрена в широкую практику компьютерная обработка результатов радиоуглеродных измерений.

Сложность вопросов, связанных с определением календарного времени сооружения скифских курганов, заключается в характере калибровочной кривой (рис. 2.19). В диапазонах радиоуглеродных дат образцов скифских памятников одной радиоуглеродной дате, полученной с небольшой статистической ошибкой, например  $\pm 20$  лет, соответствует календарный временной интервал до 200 и более лет. На рис. 2.20 приведен пример калибровки радиоуглеродной даты  $2452 \pm 15$  BP (GrN-22511), полученной для Туэкта-1 в лаборатории Гронингена путем высокоточного датирования. Как видно, статистическая ошибка составляет 15 лет, то есть интервал радиоуглеродного возраста равен 30 годам. В результате калибровки получаем

возможный интервал календарного времени 760–410 BC (1σ) и 770–400 BC (2σ) — интервал увеличивается более чем в 10 раз.

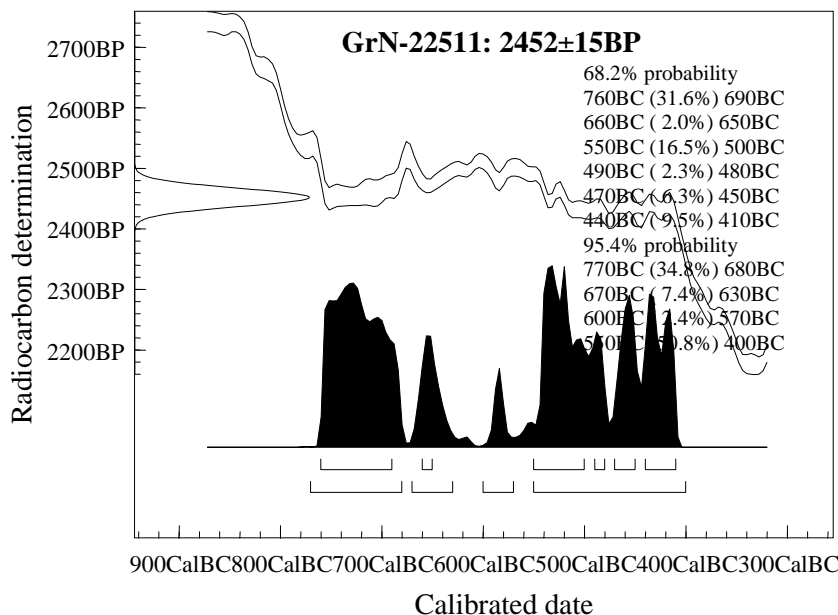


Рис. 2.20. Результаты калибровки радиоуглеродных дат, попадающих на плато. На вертикальной оси в виде Гауссовой кривой («колокол») показана радиоуглеродная дата  $2452 \pm 15$  BP, на горизонтальной оси можно видеть возможные календарные интервалы, выделенные черным цветом

В отдельных случаях полученная серия радиоуглеродных дат для одного памятника позволяет получить комбинированную радиоуглеродную дату с небольшой усредненной статистической ошибкой и сопоставить ее с калибровочной кривой. Здесь имеются различия при применении этой процедуры для памятников предскифского и раннескифского, классического и позднескифского времени. К раннескифскому времени относится курган Аржан-1, раскопанный М. П. Грязновым в 1971–1974 гг. (Грязнов 1980). Он является одним из ключевых памятников в хронологических исследованиях скифских культур всей Евразии. Первые радиоуглеродные даты для него были получены еще в 1970-х г.одах, а к настоящему времени их более 20 (Марсадолов и др. 1994; 1996; Зайцева и др. 1996; 1997; Zaitseva et al. 1997; 1998a; 1998b). Тем не менее, дискуссия о возрасте этого кургана продолжается (Марсадолов 1997; Членова 1997). В таблице 2.12 приведены имеющиеся радиоуглеродные даты для образцов из этого кургана, полученные в разное время в разных лабораториях, кроме дендрообразцов плавающей дендропалки (Марсадолов 1984; 1988).

Таблица 2.12  
Радиоуглеродные даты кургана Аржан-1 (Zaitseva et al. 1998; Членова 1997)

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, BP	Материал для датирования	Интервалы калиброванного календарного возраста, л. до н. э. (Cal BC)	
				1σ	2σ
1.	Ле-5194	2570±50	дерево, кол	810–550	830–520
2.	Ле-5144	2590±90	дерево	890–520	910–410
3.	ГИН-8619	2600±40	дерево, кол	820–760	840–540
4.	Ле-4769	2610±40	дерево	830–765	900–550
5.	ГИН-8425	2610±30	дерево, кол	819–788	830–760
6.	ГИН-8618	2620±40	дерево, кол	828–788	900–590
7.	Ле-5143	2660±50	дерево	900–790	920–760

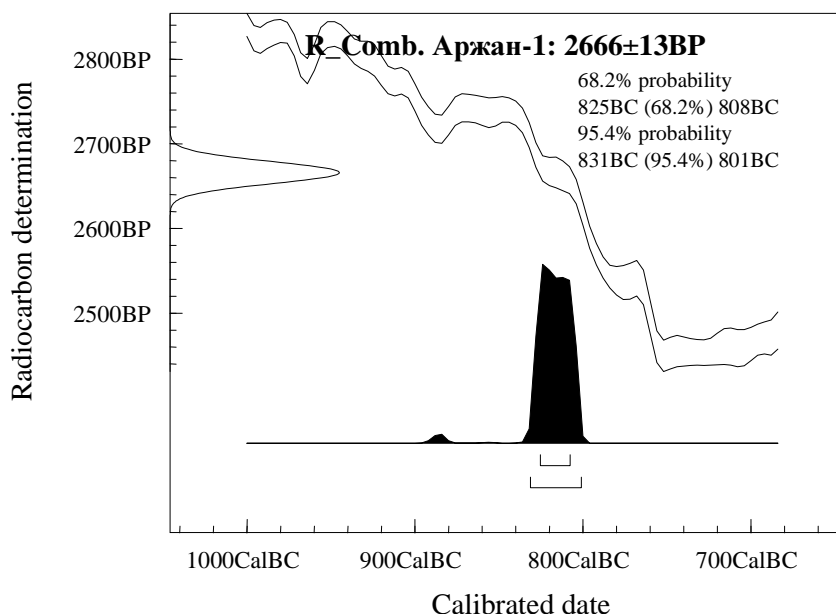


Рис. 2.21. Комбинированная дата и интервалы калиброванного календарного возраста для кургана Аржан-1

Комбинированная радиоуглеродная дата из 10 образцов составляет  $2666 \pm 13$  BP. Отрезок калибровочной кривой и полученные календарные интервалы приведены на рис. 2.21.

Поскольку радиоуглеродные даты попадают на участок с пропорциональной зависимостью «радиоуглеродный — календарный возраст» (рис. 2.19), мы получаем сравнительно узкий калиброванный интервал: 825–808 лет до н. э. (Cal BC) для 68% вероятности и 831–801 лет до н. э. (Cal BC) для 95% вероятности, в соответствии с которым этот памятник может датироваться концом IX в. до н. э. Это подтверждает ранее предложенные даты (Марсадолов 1996; Zaitseva et al. 1998; 2005).

Такой же подход был применен для широко известных памятников Европейской Скифии: кургана 15 курганной группы Стеблев и кургана Солоха. Первый относится к раннескифскому времени, второй — к классическому.

В таблице 2.13 приведены пять дат для Стеблевского кургана 15 и двенадцать — для кургана Солоха. Интервалы калиброванных календарных дат в обоих случаях очень широкие и составляют 200–300 лет. Археологические датировки лежат в области калиброванных интервалов, однако сопоставить их сложно. В данном случае для уточнения календарных интервалов использовали комбинированную радиоуглеродную дату из совокупности дат. Следует сказать, что это не просто усредненная дата, а дата, полученная с использованием методов математической статистики, когда значения, выходящие за пределы  $3\sigma$ , не учитываются.

На рис. 2.22 приведены как значения комбинированной даты, так и калиброванные календарные интервалы для кургана Солоха. Как можно видеть, наиболее вероятный калиброванный календарный интервал для комбинированной радиоуглеродной даты  $2327 \pm 15$  BP, полученной из 12 радиоуглеродных дат, составляет для  $2\sigma$  403–383 гг. до н. э. (Cal BC), что абсолютно соответствует археологической датировке 400–375 гг. до н. э., полученной на основе различных археологических источников (Алексеев 2003). Даты кургана Солоха попадают на третий участок кривой (рис. 2.19), где зависимость между радиоуглеродным и календарным временем пропорциональна, как и в случае с курганом Аржан-1.

Таблица 2.13

Радиоуглеродные даты кургана 15 могильника Стеблев и кургана Солоха

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Датируемый материал	Калиброванный календарный интервал, годы до н. э. (Cal BC) 1σ	Калиброванный календарный интервал, годы до н. э. (Cal BC) 2σ
<b>Стеблев, курган 15</b>					
1.	Ki-7740	2490±50	кости животных	770–520	790–410
2.	Ki-7741	2660±50	кости животных	900–790	920–760
3.	Ki-8426	2620±60	дерево	900–590	920–520
4.	Ki-8427	2530±60	дерево	800–540	810–410
5.	Ki-8428	2580±60	дерево	830–540	840–410
6.	Ki-7740	2490±50	кости животных	770–520	790–410
<b>Солоха</b>					
7.	GrA-10060	2325±40	дерево ножен	410–260	520–200
8.	GrA-10159	2270±50	дерево ножен	400–210	410–200
9.	GrA-10160	2350±50	дерево ножен	520–260	800–200
10.	Ua-11630	2265±50	дерево ножен	400–200	410–210
11.	Ki-7742	2370±55	дерево ножен	760–380	800–250
12.	Ki-7743	2295±55	дерево ножен	410–210	520–170
13.	Ki-7744	2310±55	дерево ножен	410–200	550–200
14.	Ki-7745	2350±55	дерево от изделия	540–260	800–200
15.	Ki-7746	2320±55	дерево от изделия	490–200	800–200
16.	Ki-7747	2380±55	трава каната	760–390	770–370
17.	Ki-7748	2425±60	кожа	760–400	770–390

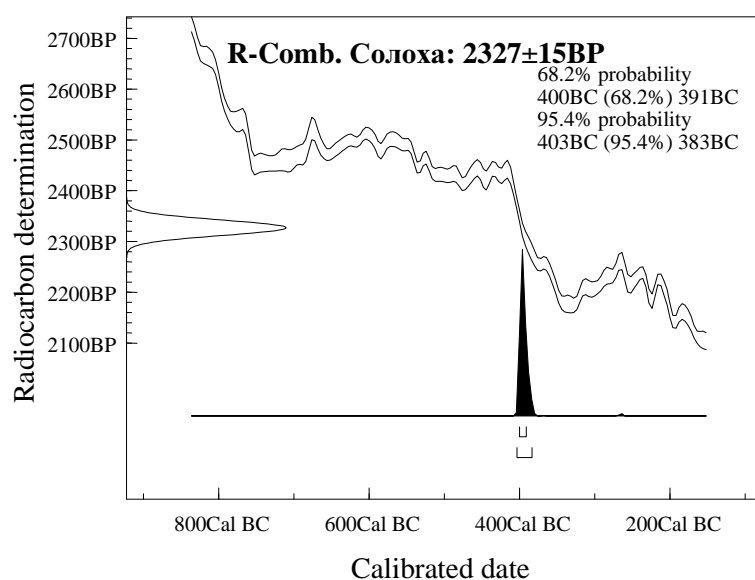


Рис. 2.22. Комбинированная радиоуглеродная дата и календарные калиброванные интервалы для кургана Солоха

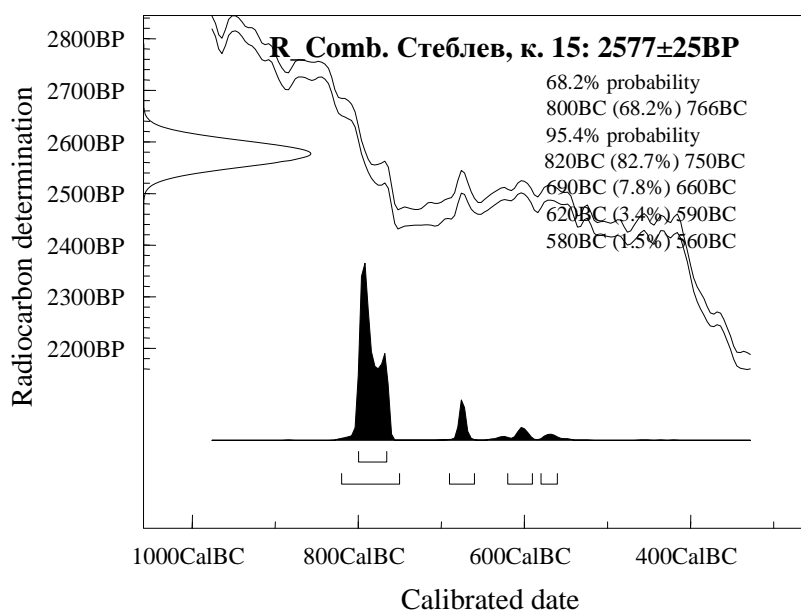


Рис. 2.23. Комбинированная радиоуглеродная дата и калиброванные календарные интервалы кургана 15 Стеблевской группы

Однако такой подход не всегда приносит желаемые результаты, что можно наблюдать при анализе данных для кургана 15 Стеблевского могильника. Данные приведены на рис. 2.23.

Вероятный календарный интервал с достоверностью около 80%, полученный на основе комбинированной радиоуглеродной даты, равной 2577±25 BP, составляет 810–750 лет до н. э. Археологическая дата лежит в пределах конца VIII–VII в. до н. э. В принципе, возможный калиброванный календарный интервал довольно широк и составляет 820–560 лет, но вклад интервалов моложе 750 лет составляет около 10%. В отличие от кургана Солоха, даты кургана № 15 Стеблевской группы попадают практически целиком на «Гальштатское плато», что и создает неопределенность. Аналогичная ситуация для кургана Туэкта-1 и обширной группы памятников, относящихся к классическому скифскому периоду.

Эта неопределенность в возможном календарном интервале, хотя и обусловлена объективными причинами, конечно же не устраивает исследователей, тем более, что для Европейской Скифии возможно установление временных интервалов по письменным и иным источникам с точностью до нескольких лет.

Понятен и определенный скептицизм археологов в применении радиоуглеродного датирования для хронологических исследований скифских культур.

## 2.5. Метод согласования с калибровочной кривой («wigggle matching»)

Поскольку калибровка радиоуглеродных дат, попадающих в область «Гальштатского плато», то есть на интервал 800–400 лет до н. э., и вносит существенные неопределенности, возникает вопрос: есть ли выход из создавшейся ситуации? Как ни странно, именно сложный характер калибровочной кривой помогает решить эту проблему. При этом используется метод согласования, или «wigggle matching». Он заключается в получении серии радиоуглеродных дат из образца, который формировался во времени, которое можно определить, то есть на основании которого можно построить «плавающую» хронологическую шкалу. Таким образом может быть дерево хорошей сохранности, содержащее значительное число годовых колец (не менее 50). Сохранность образца должна быть такой, чтобы была возможность определить и подсчитать годовые кольца. Поскольку каждое годовое кольцо формируется в течение одного года, то мы имеем «плавающую» календарную шкалу, протяженность которой равна количеству

годовых колец. Чтобы сопоставить («привязать») плавающую календарную шкалу к участку калибровочной кривой, необходимо иметь для этой шкалы радиоуглеродные определения. Поскольку, как отмечалось выше, калибровочная кривая конструировалась с разрешением в 10 календарных лет (по совокупности 10 колец), то образец дерева обычно разделяется на серии из 10 годовых колец, и для каждого образца получается радиоуглеродная дата. Имея серию радиоуглеродных определений для короткой «плавающей» календарной шкалы, мы можем их сопоставить с калибровочной кривой и определить участок кривой, наиболее соответствующий полученным результатам, тот, где неравномерности (*wiggles*) имеют одинаковый характер и наилучшим образом согласовываются (Dekling, van der Plicht 1993). Такой подход с успехом используется в хронологических исследованиях как в археологии, так и в реконструкции палеосреды, где в качестве образцов выступают озерно-болотные и торфяные отложения, скорость накопления которых известна (Van der Plicht, Jansma 1995; van der Plicht, McCormac 1995; van Geel, Mook 1989; Speranza et al. 2000; Blaauw et al. 2003; Mauquoy et al. 2004; Kilian et al. 2000). Светом во тьме был назван метод «*wiggle matching*» для археологии (Manning, Weninger 1992).

Памятники Азиатской Скифии содержат в большинстве случаев остатки деревянных конструкций, древесина которых имеет хорошую сохранность (Zaitseva 1995) и может быть применена как для дендрохронологических, так и радиоуглеродных исследований, включая метод «*wiggle matching*». Этот метод был использован для хронологических исследований таких известных памятников, как Башадар-1 (Алтай), Берель (Казахстан), Догээ-Баары-2 (Тува) и погребений, относящихся к тагарской культуре Хакасии.

Данные радиоуглеродного датирования совокупности годовых колец исследованных памятников приведены в таблице 2.14. Для согласования полученных результатов с калибровочной кривой были использованы методы математической статистики (Dergachev, Vasiliev 1999).

Подобного рода исследования проводились также в лаборатории Цюриха по датировке Пазырыка-2 и Уландрыка-4, причем, образец из последнего памятника содержал около 340 годовых колец (Hajdas et al. 2004). «*Wiggle matching*» метод был использован для определения сооружения памятника Уландрык-4 и в лаборатории Новосибирска, и в Аризоне (Slusarenko et al. 2001; Hajdas et al. 2004). Данные радиоуглеродного датирования совокупности годовых колец исследованных памятников приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14

Радиоуглеродные даты памятников, используемых для метода «*wiggle matching*»<sup>2</sup>

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Памятник	Датируемый материал, годовые кольца, считая от центра	Калиброванный интервал, лет до н. э. (Cal BC)	
					1σ	2σ
<b>Алтай</b>						
1.	Ле-5788	2200±40	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 1–10	360–200	390–160
2.	Ле-5789	2200±20	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 11–20	360–200	360–170
3.	Ле-5790	2175±20	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 21–30	360–170	360–160
4.	Ле-5791	2145±25	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 31–40	350–110	360–90
5.	Ле-5792	2160±50	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 41–50	360–110	380–50
6.	Ле-5793	2152±25	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 51–60	350–120	360–90
7.	Ле-5794	2170±20	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 61–70	350–170	360–160

<sup>2</sup> Полученные в лаборатории ИИМК РАН значения радиоуглеродного возраста образцов (лаб. индексы Ле-) не содержат поправки на <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C.



Евразия в скифскую эпоху

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, BP	Памятник	Датируемый материал, годовые кольца, считая от центра	Калиброванный интервал, лет до н. э. (Cal BC)	
					1σ	2σ
8.	Ле-5795	2190±40	Башадар, курган 1, 80 годовых колец	кольца 71–80	360–170	390–110
9.	Ле-5558	2250±30	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 41–60	390–210	400–200
10.	Ле-5559	2140±25	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 61–80	350–110	360–50
11.	Ле-5560	2150±30	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 81–100	350–110	360–60
12.	Ле-5561	2220±25	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 101–120	360–200	380–200
13.	Ле-5562	2270±25	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 0–20	400–230	400–200
14.	Ле-5563	2375±25	Пазырык-2, D 5, 128 годовых колец	кольца 21–40	500–390	760–380
15.	Ле-5596	2310±40	Пазырык-5, 100 годовых колец	18 центральных колец	410–250	490–200
16.	Ле-5597	2230±25	Пазырык-5, 100 годовых колец	50 внутренних колец	370–200	390–200
17.	Ле-5598	2240±25	Пазырык-5, 100 годовых колец	40 внешних колец	380–200	390–200
18.	Ле-5742	2204±40	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 1–10	360–200	390–170
19.	Ле-5743	2250±30	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 20–29	390–210	400–200
20.	Ле-5744	2125±30	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 30–39	200–90	350–50
21.	Ле-5745	2240±30	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 40–49	380–200	400–200
22.	Ле-5746	2202±30	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 50–59	360–200	380–170
23.	Ле-5747	2230±50	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 60–79	380–200	400–170
24.	Ле-5748	2250±40	Пазырык-5, 180 годовых колец	кольца 80–108	390–200	400–200
25.	ETH-19862	2130±40	Пазырык-2, ~200 годовых колец	кольца 231–221	340–60	360–40
26.	ETH-19863	2190±40	Пазырык-2	кольца 211–201	360–170	390–110
27.	ETH-19864	2205±40	Пазырык-2	кольца 191–181	360–200	390–170
28.	ETH-19865	2275±50	Пазырык-2	кольца 71–161	400–210	410–200
29.	ETH-19866	2280±40	Пазырык-2	кольца 151–141	400–230	410–200
30.	ETH-19867	2355±55	Пазырык-2,	кольца 131–121	760–260	800–200
31.	ETH-19868	2365±55	Пазырык-2	кольца 111–101	760–380	800–200
32.	ETH-19869	2450±40	Пазырык-2	кольца 91–81	760–410	770–400
33.	ETH-19870	2420±40	Пазырык-2	кольца 71–61	760–400	770–390
34.	ETH-19871	2480±40	Пазырык-2	кольца 51–41	770–510	780–410
35.	ETH-19872	2385±40	Пазырык-2	кольца 31–21	520–390	760–380
36.	ETH-19873	2540±40	Пазырык-2	кольца 11–1	800–540	810–520
37.	UB-4123	2303±22	Пазырык-2	кольца 1–20	400–260	410–250
38.	UB-4124	2244±20	Пазырык-2	кольца 21–40	380–210	390–200
39.	UB-4125	2189±20	Пазырык-2	кольца 41–60	360–200	360–170
40.	UB-4126	2150±20	Пазырык-2	кольца 61–80	350–160	360–110
41.	UB-4127	2170±20	Пазырык-2	кольца 81–100	350–170	360–160
42.	ETH-19844	2215±25	Уландрык-4	кольца 363–353	360–200	380–200

Глава 2. Методы естественных наук в хронологических исследованиях скифских культур Евразии

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Памятник	Датируемый материал, годовые кольца, считая от центра	Калиброванный интервал, лет до н. э. (Cal BC)	
					1σ	2σ
43.	ETH-19845	2170±25	Уландрык-4	кольца 343–333	360–170	360–110
44.	ETH-19846	2230±35	Уландрык-4	кольца 323–313	380–200	390–200
45.	ETH-19847	2295±35	Уландрык-4	кольца 303–293	400–250	410–200
46.	ETH-19848	2330±35	Уландрык-4	кольца 283–273	410–260	520–230
47.	ETH-19849	2410±35	Уландрык-4	кольца 263–253	760–400	760–390
48.	ETH-19850	2450±35	Уландрык-4	кольца 243–233	760–410	770–400
49.	ETH-19851	2465±40	Уландрык-4	кольца 223–213	770–410	770–400
50.	ETH-19852	2490±35	Уландрык-4	кольца 203–193	770–520	790–410
51.	ETH-19853	2410±50	Уландрык-4	кольца 183–173	760–400	770–390
52.	ETH-19854	2450±50	Уландрык-4	кольца 163–153	760–410	770–400
53.	ETH-19855	2410±45	Уландрык-4	кольца 143–133	760–400	770–390
54.	ETH-19856	2455±35	Уландрык-4	кольца 123–113	760–410	770–400
55.	ETH-19857	2515±35	Уландрык-4	кольца 103–93	790–540	800–510
56.	ETH-19858	2530±35	Уландрык-4	кольца 83–73	800–540	800–520
57.	ETH-19859	2550±50	Уландрык-4	кольца 63–53	800–540	820–410
58.	ETH-19860	2410±25	Уландрык-4	кольца 43–33	520–400	760–400
59.	ETH-19861	2345±25	Уландрык-4	кольца 23–13	406–390	510–370
<b>Южная Сибирь (Хакасия)</b>						
60.	Ле-5675	2700±50	Черемшино, курган 1, мог. 1	центральные кольца	900–805	980–790
61.	Ле-5676	2710±60	Черемшино, курган 1, мог. 1	1-й слой от центра	905–805	1000–790
62.	Ле-5677	2540±40	Черемшино, курган 1, мог. 1	2-й слой от центра	800–540	810–520
63.	Ле-5678	2400±20	Черемшино, курган 1, мог. 1	3-й слой от центра	520–400	760–390
64.	Ле-5679	2370±20	Черемшино, курган 1, мог. 1	4-й слой от центра	480–390	520–380
65.	Ле-5680	2435±25	Черемшино, курган 1, мог. 1	Внешние кольца	760–400	760–400
<b>Центральная Азия (Тува)</b>						
66.	Ле-5736	2498±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 1–20	770–540	790–410
67.	Ле-5737	2390±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 21–30	520–390	760–390
68.	Ле-5738	2380±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 31–40	520–390	760–390
69.	Ле-5739	2415±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 41–50	760–400	760–390
70.	Ле-5740	2395±40	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 51–60	760–390	760–390
71.	Ле-5741	2368±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90230, 90 годовых колец	кольца 61–80	510–390	760–380
72.	Ле-5716	2459±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90234, 90 годовых колец	кольца 25–34	760–410	770–400
73.	Ле-5718	2462±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90234, 90 годовых колец	кольца 45–54	760–410	770–400
74.	Ле-5719	2427±30	Догээ-Баары-2, курган 8, D-90234, 90 годовых колец	кольца 41–50	760–400	760–400
<b>Казахстан</b>						
75.	Ле-5709	2340±30	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	кольца 171–228	408–382	520–250
76.	Ле-5710	2400±30	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	кольца 111–170	520–400	760–390

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Памятник	Датируемый материал, годовые кольца, считая от центра	Калиброванный интервал, лет до н. э. (Cal BC)	
					1σ	2σ
77.	Ле-5711	2430±30	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	кольца 66–110	760–400	760–400
78.	Ле-5712	2390±40	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	кольца 41–65	540–390	760–380
79.	Ле-5713	2510±40	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	кольца 21–40	790–540	800–410
80.	Ле-5714	2505±40	Берель, курган 11, мог. 1 образец № 90295, 228 годовых колец	20 центральных колец	770–540	790–520

При анализе спила бревна его расщепляют на несколько слоев, каждый из которых содержит определенное число древесных колец. Далее определяют радиоуглеродный возраст каждого слоя,  $R_i$ , с погрешностью  $\sigma_i^R$ . Для определения надежности измерений производят сравнение полученных значений возраста с калибровочной радиоуглеродной зависимостью  $A(t)$ , которая описывает связь радиоуглеродного возраста с календарной датой образца. Калибровочная зависимость, полученная экспериментальным путем, определена с точностью  $\sigma^A$ . Для определения надежности измерений вычисляют значение:

$$\tilde{\chi}^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(R_i - A(t - n - 0.5 + \bar{n}_i))^2}{(\sigma_i^R)^2 + (\sigma^A)^2} \quad (2.11)$$

Здесь  $i$  — номер слоя отсчитанный от центра,  $N$  — число слоев,  $R_i$  — радиоуглеродный возраст  $i$ -ого слоя,  $\sigma_i^R$  — ошибка его измерения,  $A(t)$  — значение калибровочной функции,  $\sigma^A$  — полуширина калибровочной кривой,  $n$  — число колец спила,  $\bar{n}_i$  — средний номер кольца для  $i$ -того слоя. Смысл вычисления  $\tilde{\chi}^2$  заключается в следующем. В числителе формулы (2.11) стоит квадрат разности между экспериментальным и ожидаемым значениями измеряемой величины, в знаменателе — сумма квадратов ошибок. Если представление об ожидаемом значении измеряемой величины правильное, а оценка ошибки сделана корректно, то  $\tilde{\chi}^2$  в серии измерений образца будет вести себя как случайная величина, имеющая распределение  $\chi^2$  с  $N$ -степенями свободы. На практике возраст образца неизвестен. Поэтому приходится варьировать параметр  $t$  так, чтобы минимизировать  $\tilde{\chi}^2$ . В результате число степеней свободы  $N_f$  уменьшается на единицу, то есть  $N_f = N - 1$ .

Когда при радиоуглеродном анализе определяется наряду с концентрацией <sup>14</sup>C также концентрация <sup>13</sup>C, легко найти поправку к измеренному радиоуглеродному возрасту образца. В большинстве наших исследований концентрация <sup>13</sup>C не определялась. Поэтому результаты наших радиоуглеродных измерений содержат неопределенную составляющую  $\delta R$ , являющуюся следствием изотопного фракционирования, в основном климатической природы. В связи с этим мы использовали следующую модификацию формулы (1):

$$\tilde{\chi}^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(R_i - \delta R - A(t - n - 0.5 + \bar{n}_i))^2}{(\sigma_i^R)^2 + (\sigma^A)^2} \quad (2.12)$$

Для датировки образца с использованием формулы (2.12) следует варьировать два параметра:  $\delta R$  и  $t$  так, чтобы минимизировать величину  $\tilde{\chi}^2$ . При достижении минимума получаем оценку поправки на изотопное фракционирование  $\delta R = \tilde{\delta R}$  и даты сооружения памятника  $t = \tilde{t}$ .

Для проверки надежности полученных результатов измерений используют тот факт, что  $\tilde{\chi}^2$  является суммой случайных нормально распределенных чисел с нулевым средним. Поэтому эта величина имеет распределение  $\chi^2$  с  $N_f$  — степенями свободы. Ясно, что малые значения величины  $\tilde{\chi}^2$  предпочтительны. Для количественной оценки значимости результатов следует найти вероятность:

$$P(N_f, \tilde{\chi}^2) = \int_{\tilde{\chi}^2}^{\infty} \rho(N_f, \xi) d\xi \quad (2.13)$$

Здесь  $\rho(N_f, \xi)$  — плотность распределения  $\chi^2$ , явное выражение для которой можно найти в справочниках по математической статистике,  $N_f$  — число степеней свободы. Вероятность  $P(N_f, \tilde{\chi}^2)$  является мерой значимости результатов. В математической статистике принято считать результат значимым, если  $P > 0.05$ .

На основании изложенного алгоритма нами создана программа **FTICAL**, с помощью которой выполнены определения возраста археологических памятников, представленные в данной работе.

Следует еще раз подчеркнуть, что имеющиеся программы для обработки результатов радиоуглеродных измерений (CALIB, OXCAL и др.) не позволяют, в отличие от нашей, оценить поправку на изотопное фракционирование. В остальном идеи, заложенные в этих программах, близки к изложенным выше. Естественно, при анализе данных с внесенными поправками на изотопное фракционирование, все программы должны давать близкие результаты. Время конструкции кургана определяется по датам последних внешних колец.

Далее рассмотрим результаты датировки некоторых памятников Азиатской Скифии.

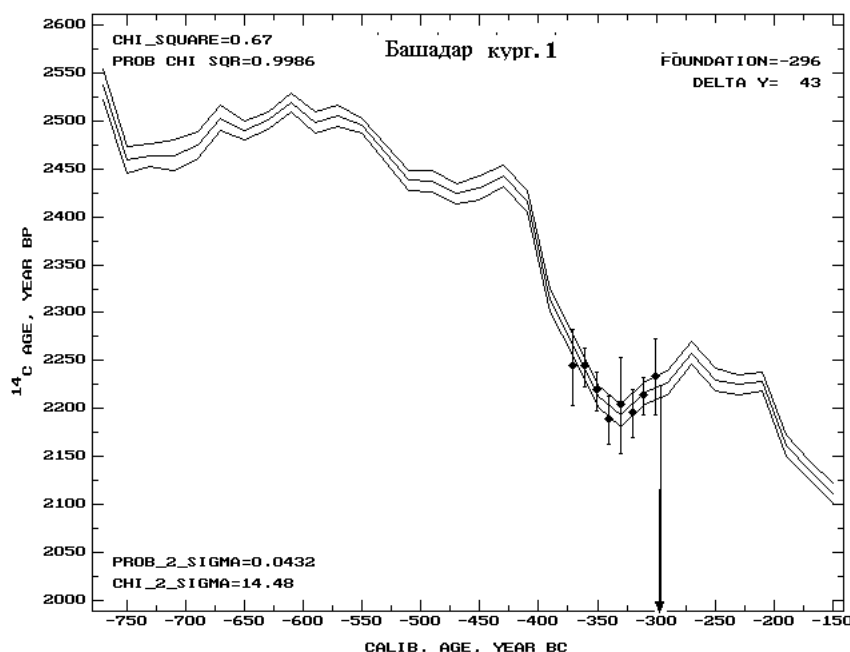


Рис. 2.24. Результаты датирования методом «wiggle matching» кургана 1 Башадаара

Подобный подход был использован и для датировки кургана Башадар-1 (рис. 2.24), оружие которого отнесено к ~296 г. до н. э., и кургана 11 могильника Берель в Казахстане (рис. 2.25). Образец из кургана 11 содержал более 200 годичных колец. В данном случае смогли выделить только первые 80 колец, считая от центра, последующие из-за не очень хорошей сохранности были выделены как совокупность из 50 колец. Полученные данные приведены на рис. 2.25, откуда можно видеть, что время образца может быть отнесено к ~343 г. до н. э. При этом следует отметить, что сам образец № 90295, по данным И. Ю. Слюсаренко, на 21 год старше времени создания погребального сооружения. Следовательно, курган должен датироваться ~322 г. до н. э. (интервал 355–280 гг. до н. э., 95% вероятности).

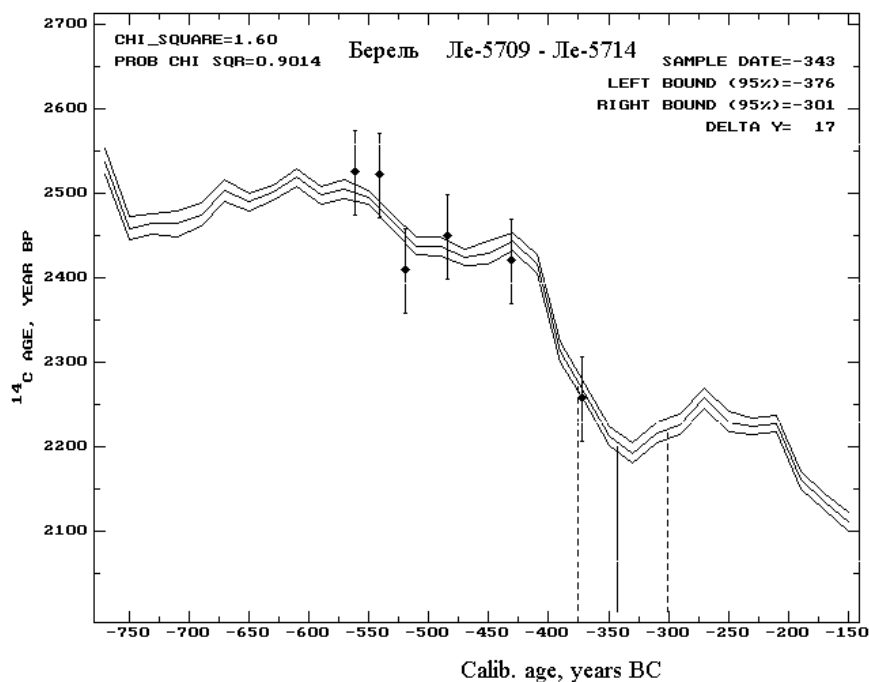


Рис. 2.25. Результаты датирования методом «wiggle matching» образцов из кургана 11 могильника Берель

Интерес представляло определение времени сооружения кургана 1 могильника Черемшино-1 в Южной Сибири. Археологические материалы позволяют отнести его к началу саргашенского этапа тагарской культуры. Однако сохранность древесного материала (остатки сруба погребальной камеры) не очень хорошая, что не позволяло с достаточной уверенностью выделять индивидуальные древесные кольца. Для анализа брали совокупность колец из разных частей одного из деревьев сруба: внутренней, средней и наружной. Критерий согласия  $\chi^2$  здесь значительно выше, чем для образцов из кургана Берель. Результаты показывают, что конструкция в кургане может быть датирована приблизительно 723 г. до н. э. (рис. 2.26).

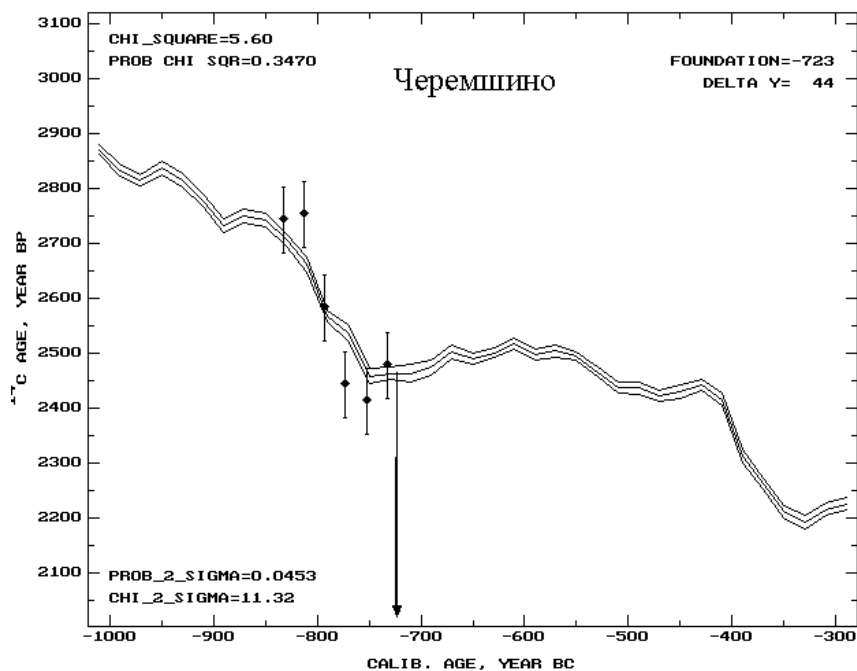
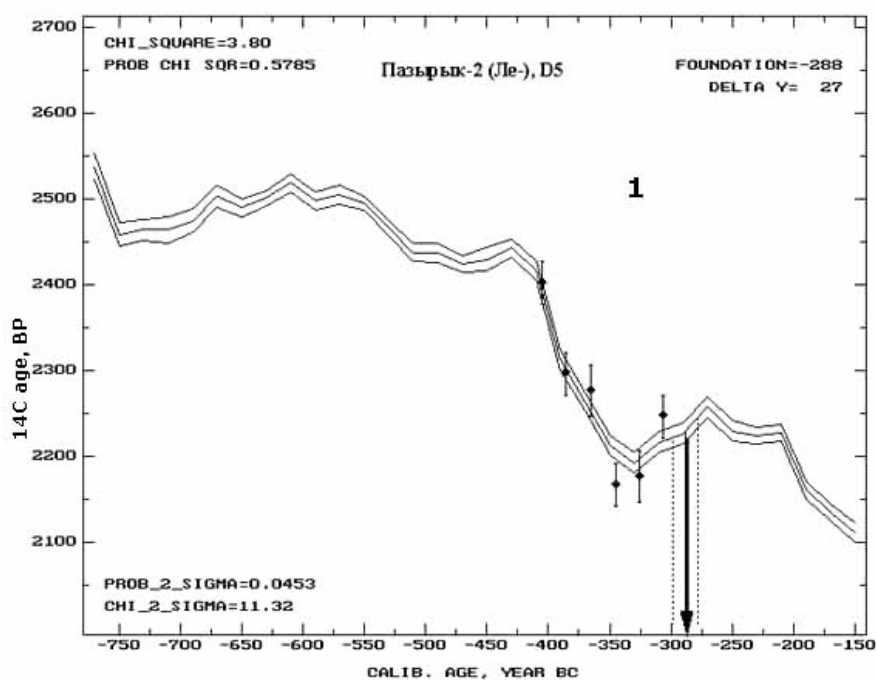


Рис. 2.26. Результаты датирования методом «wiggle matching» древесных колец кургана Черемшино-1

Как можно видеть на рис. 2.26, даты кургана 1 могильника Черемшино попадают на 1-й участок калибровочной кривой (рис. 2.19), что указывает на близость этого памятника к времени кургана Аржан-1.

Ключевыми памятниками классического скифского времени являются широко известные курганы Пазырыкской группы, но вокруг точного времени их сооружения до сих пор ведутся дискуссии (Марсадолов 1996, 2002; Членова 1997). За последние годы эти курганы неоднократно датировались различными отечественными и зарубежными лабораториями с использованием метода «wiggle matching», поэтому чрезвычайно важно сравнить полученные результаты. Были взяты данные по Пазырыку-2, полученные в ИИМК РАН (Ле-), в лаборатории Швейцарии (ETH) (Kuzmin, Slusarenko, HaidasHajdas et al. 2004a; 2004b) и в лаборатории Белфаста (UB) (McCormac, Reimer et al. 2000). Обработка результатов осуществлялась во всех случаях по единой методике, которая описана выше. Результаты представлены на рис. 2.27.

Таким образом, оценка даты сооружения кургана Пазырык-2 (образец Д-5) по данным лаборатории ИИМК РАН —  $288^{+10}_{-10}$  (298–278 гг. до н. э.). По данным Швейцарской лаборатории сооружение кургана может быть датировано  $300^{+25}_{-28}$  (325–272 гг. до н. э.), а данные лаборатории Белфаста свидетельствуют о времени сооружения Пазырыка-2 в интервале  $299^{+10}_{-15}$  (309–284 гг. до н. э.). Результаты исследований хронологии сооружения Пазырык-2, полученные независимо в трех лабораториях, практически совпадают и с большой долей вероятности датируют сооружение кургана Пазырык-2 примерно 300 г. до н. э.



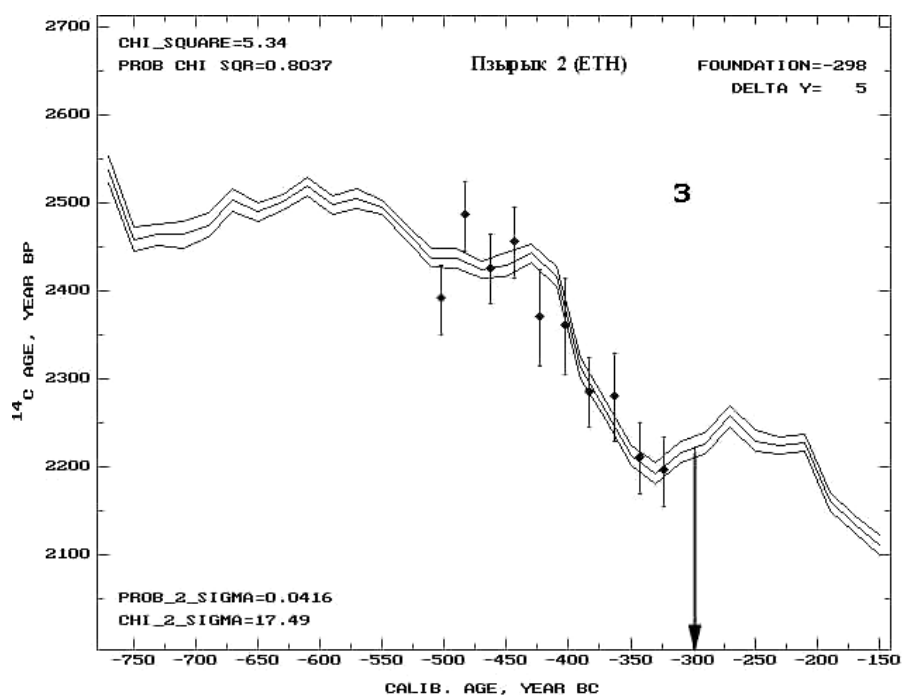
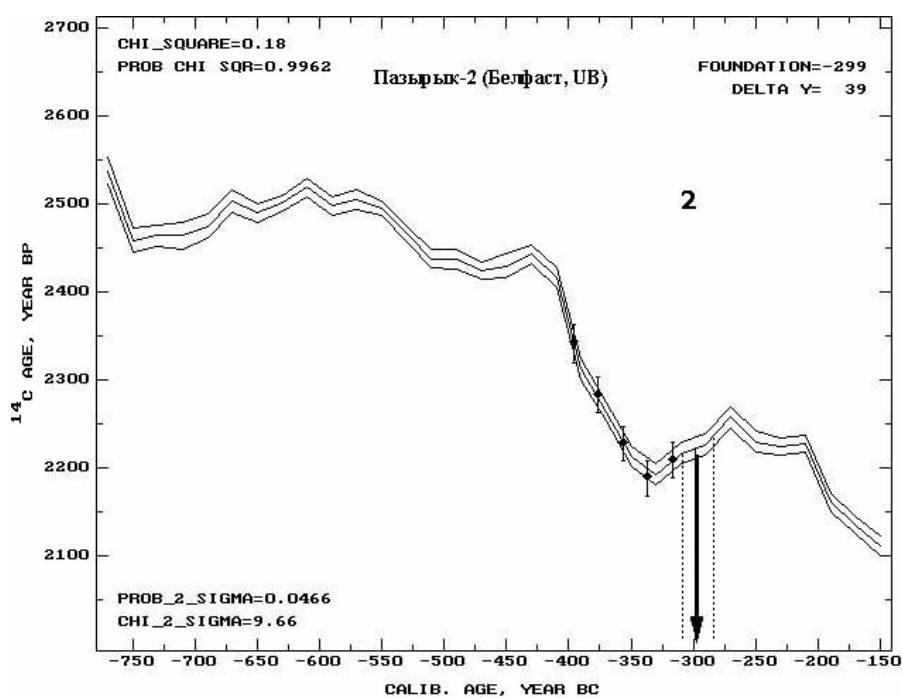


Рис. 2.27. Результаты согласования полученных данных с калибровочной кривой для дендробразцов из кургана Пазырык-2 (1 — лаборатория ИИМК РАН, 2 — лаборатория Белфаста, 3 — лаборатория Швейцарии)

Приведенные выше данные получены по разработанной нами методике. В лаборатории Цюриха применяют несколько иной подход для согласования данных с калибровочной кривой, но тоже с использованием критерия согласия  $\chi^2$ . Полученные результаты, приведенные на рис. 2.28 (Hajdas et al. 2004a; 2004b), вполне согласуются с указанными.

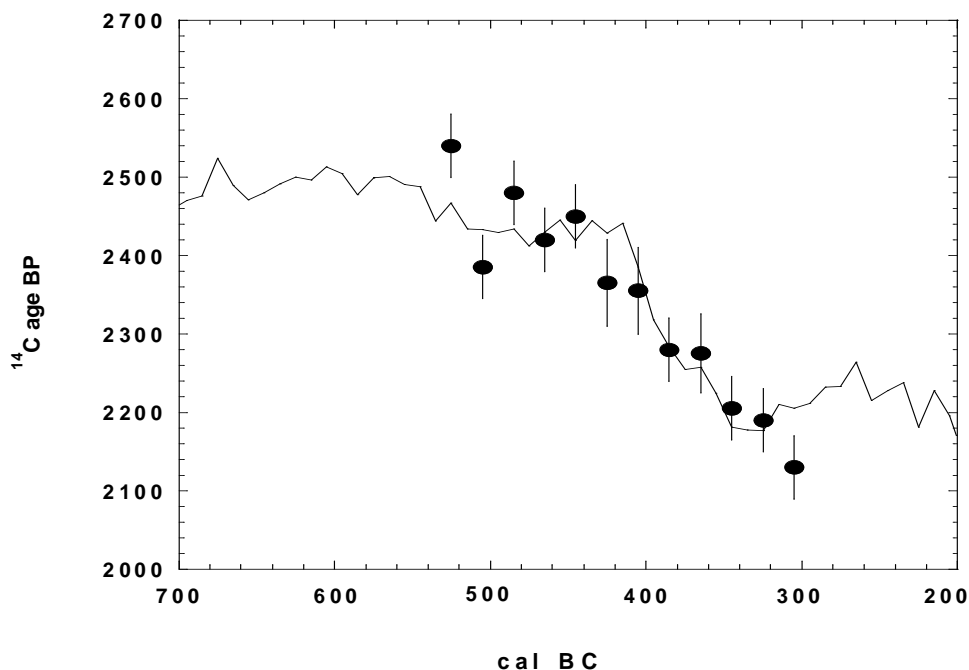


Рис. 2.28. Согласование данных радиоуглеродных определений ( $1\sigma$ ) дендробразцов (для совокупности из 10 годичных колец) для образцов дерева из кургана Пазырык-2 с использованием калибровочной кривой INTCAL98. Возраст внешних кольца составляет  $300^{+25}_{-28}$  BC (Hajdas et al. 2004a; 2004b)

Таким же образом определено время сооружения кургана Пазырык-1 (рис. 2.29).

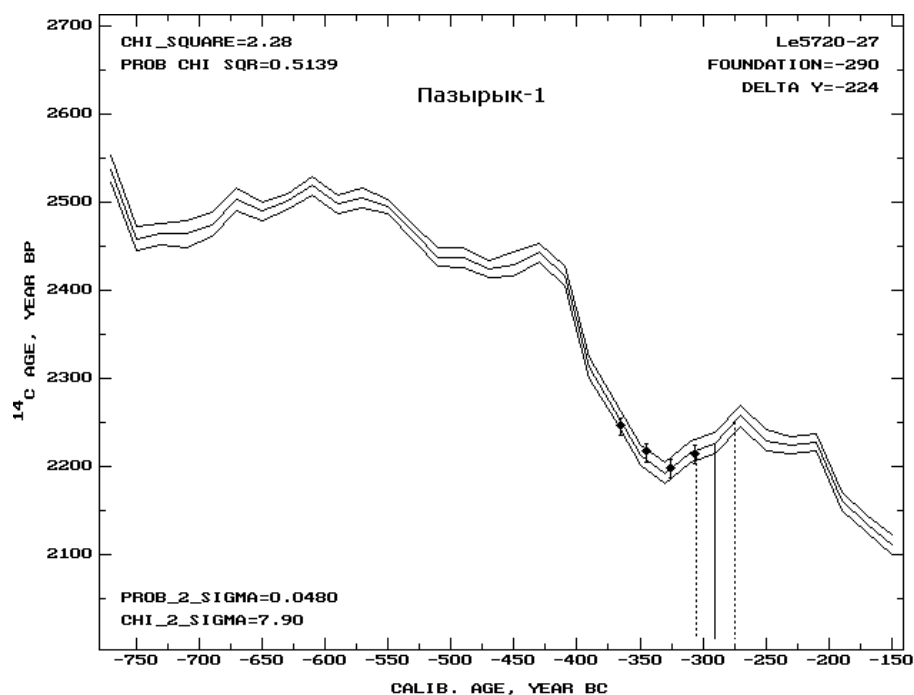


Рис. 2.29. Согласование результатов датирования дендробразцов кургана Пазырык-1

Полученные данные в целом подтверждают синхронность сооружения курганов Пазырык-1 и Пазырык-2, что согласуется и с данными дендропределений.

В соответствии с дендрохронологическими исследованиями, сооружение кургана Пазырык-5 было осуществлено примерно на 50 лет позднее Пазырыка-1 и Пазырыка-2. Данные радиоуглеродного анализа и согласование их с калибровочной кривой подтвердили это предположение, что можно видеть из рис. 2.30.



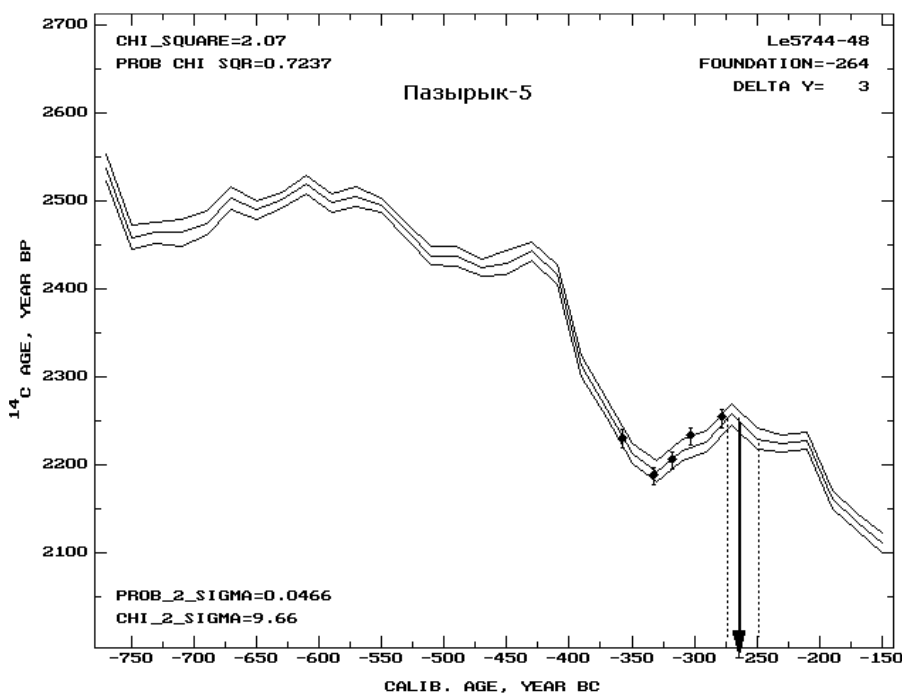


Рис. 2.30. Согласование радиоуглеродных определений дендробразца кургана Пазырык-5

В соответствии с полученными данными сооружение кургана Пазырык-5 может быть датировано  $262^{+15}_{-10}$  гг. до н. э. (272—247 гг. до н. э.). Это абсолютно не противоречит тому, что курган был сооружен позднее Пазырыка-2 примерно на 50 лет, что следует из дендрохронологических и археологических исследований (Марсадалов 1984, 1988).

Резюмируя данные, полученные по сооружениям Пазырыкской группы курганов (Пазырык-1, 2, 5) различными лабораториями как в России, так и за рубежом (Белфаст, Цюрих), можно заключить, что они хорошо согласуются и подтверждают в целом дендропределения последовательности их сооружения. Результаты представлены в табл. 2.15.

Таблица 2.15

Относительный и календарный возраст курганов Пазырыкской группы

Курган	Относительный возраст, годы	Калиброванный возраст, лет до н. э., Cal BC	Литература
Пазырык-1	-5	295	HaidasHajdas 2004
Пазырык-1	0	290	Настоящая публикация
Пазырык-2	0	$300^{+25}_{-28}$	HaidasHajdas 2004
Пазырык-2	0	301-282	Mallory et al. 2002
Пазырык-2	0	$288^{+10}_{-10}$	Vasiliev et al. 2002; Le-5558-5563
Пазырык-3	-1	299	HaidasHajdas 2004
Пазырык-4	-6	294	HaidasHajdas 2004
Пазырык-5	50	250	HaidasHajdas 2004
Пазырык-5	50	$262^{+15}_{-10}$	Vasiliev et al. 2002; Le-5596-5598
Пазырык-5	50	$264^{+15}_{-10}$	Vasiliev et al. 2002; Le-5742-5748

Таким образом, в настоящее время можно считать установленной последовательность и календарный интервал сооружения курганов Пазырыкской группы. Соответствие результатов, полученных различными лабораториями, подтверждает предложенную хронологию и согласуется с выводами, сделанными ранее на основе дендропределений (Замоторин 1959; Марсадалов 1996).

Подобным образом определялось время сооружения кургана Уландрык-4. Результаты, полученные лабораторией Цюриха (HaidasHajdas, et al. 2004a; 2004b), приведены на рис. 2.31.

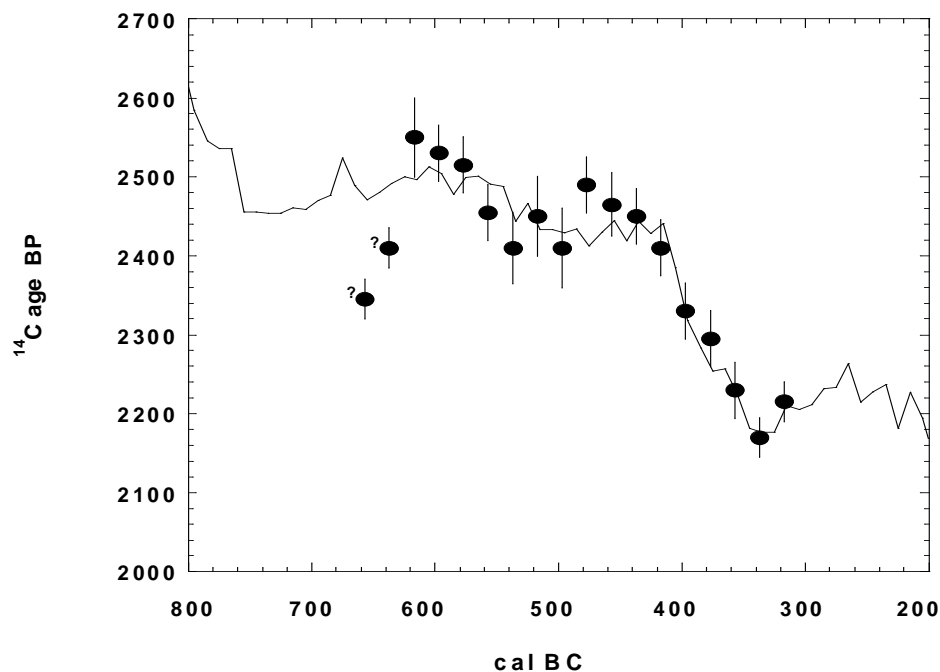


Рис. 2.31. Согласование радиоуглеродных данных ( $1\sigma$ ) годовых колец образца дерева из кургана Уландрык-4 с калибровочной кривой INTCAL98. Два  $^{14}\text{C}$  определения не касаются кривой и потому не учтены при расчетах. Время сооружения кургана может быть датировано  $312^{+13}_{-21}$  лет до н. э. (BC)

На территории Тувы известны памятники кочевников, которые относятся к более позднему времени, чем Аржан, но близки ко времени сооружения курганов Пазырыкской группы. Дискуссионным оставался вопрос отнесения их к определенному хронологическому этапу, поскольку отсутствовали надежные реперы. Могильник Догээ-Баары-2, расположенный в степной зоне Центрально-Тувинской котловины на правобережной террасе реки Бий-Хем, раскапывался К. В. Чугуновым в течение последних 10-ти лет. Открытые здесь комплексы отличаются сравнительно хорошей сохранностью органических материалов, в том числе и деревянных срубов, используемых для конструкции погребальных камер, опущенных в глубокие ямы. Несмотря на длительное хранение в составе археологического памятника, образцы древесины, хотя и имеют несколько худшую сохранность в сравнении с деревом из Пазырыкских курганов, тем не менее, позволяют определить отдельные годовичные кольца, что важно для дендропределений. Имевшиеся единичные радиоуглеродные даты, полученные в конце 1990-х годов, позволяли отнести сооружение кургана 10 примерно к 400 г. до н. э. (Зайцева и др. 1996, Sementsov et al. 1998; Görsdorf et al. 2000; 2004). Для более точного определения дат памятника Догээ-Баары-2 нами использованы результаты измерений, выполненных для двух дендрохронологически определенных деревянных спилов из кургана 8, которые содержат до 90 годовичных колец: D 90230 и D 90234 (табл. 2.14).

Результаты сопоставления данных с калибровочной кривой приведены на рис. 2.32.

Даты спила двух образцов, использованных для сооружения кургана 8, близки и составляют  $353\pm 10$  и  $365\pm 15$  л. до н. э. Проведенный анализ позволил уменьшить хронологическую неопределенность. Получены данные о времени формирования могильника Догээ-Баары-2, географически расширяющие хронологическую шкалу памятников Южной Сибири и Центральной Азии скифского времени.

Дата кургана Туэкта-1, относящегося к группе «старших» пазырыкских курганов, имеет принципиально важное значение, но его положение остается все еще дискуссионным (Зайцева, Васильев и др. 1997; Марсадолов 1997). Радиоуглеродные данные, полученные из образцов древесных колец, не вносят ясности, так как попадают на «галыштатское плато» и не исключают ни VII, ни VI в. до н. э. К сожалению, радиоуглеродные даты получены для центральных колец бревна из сруба могильника Туэкта-1: 1–35 кольца при общей совокупности колец от 119 до 113. Выполненные в лаборатории Гронингена даты по единичным кольцам

15, 22 и 29, считая от центра, не проявили ситуацию. Были предложены следующие даты сооружения кургана Туэкта: 655 Cal BC (Зайцева, Васильев и др. 1997) и 585 Cal BC (Марсолов 1997). Сейчас появились новые возможности, основанные на использовании дендропределений и на получение даты сооружения кургана Туэкта-1 относительно курганов группы Догээ-Баары-2. В предыдущем разделе показано, что при сравнении дендрорядов курганов Догээ-Баары-2, Пазырык-1 и Туэкта-1 оказывается, что Туэкта-1 старше кургана 8 могильника Догээ-Баары-2 на  $80 \pm 4$  года, а Пазырыка-1, 2 — на  $142 \pm 8$  лет. Сооружение курганов Пазырык-1, 2 относится к примерно к 300 г. до н. э. (Cal BC) (табл. 2.15).

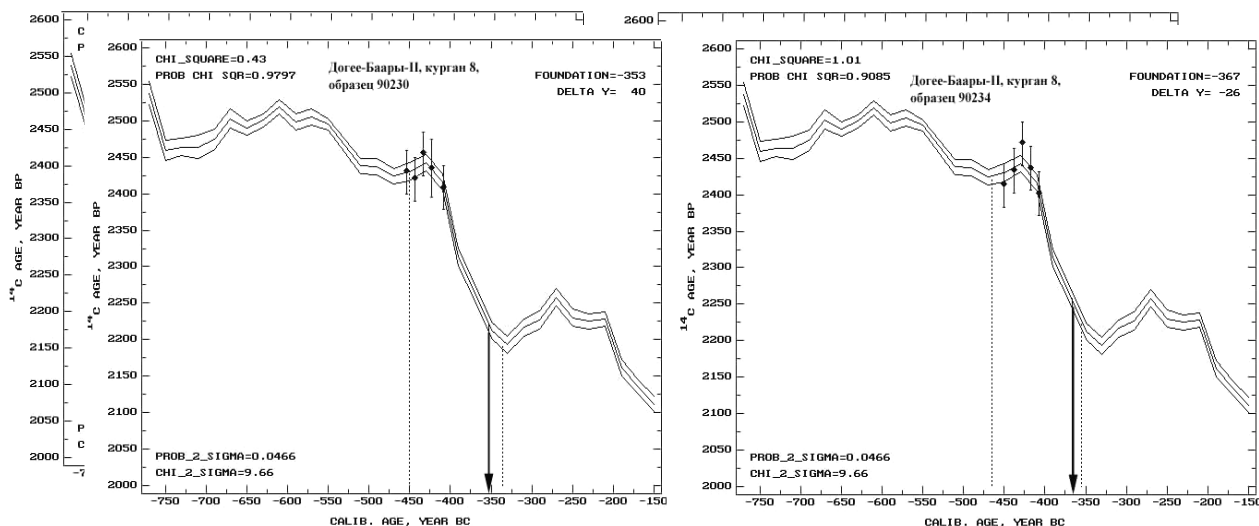


Рис. 2.32. Результаты согласования полученных данных с калибровочной кривой для двух дендробразцов из могильника Догээ-Баары-2, курган 8, дендробразцы В 90230 и D 90234

Радиоуглеродные даты годовичных колец сруба кургана Туэкта-1, выполненные в лабораториях ИИМК РАН и Университета Гронингена (Нидерланды), приведены в табл. 2.16.

Таблица 2.16

Радиоуглеродные даты годовичных кольца сруба кургана Туэкта-1

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, BP	Памятник	Датируемый материал, годовичные кольца, считая от центра	Калиброванный интервал, лет до н. э. (Cal BC)	
					1σ	2σ
1.	Ле-5177	2510±60	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 1–10	782–530	796–414
2.	Ле-5178	2490±50	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 11–15	766–528	782–412
3.	Ле-5179	2420±50	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 16–20	752–402	762–394
4.	Ле-5180	2420±35	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 21–25	746–404	760–396
5.	Ле-5181	2440±35	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 26–30	752–410	762–402
6.	Ле-5182	2460±50	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	кольца 31–35	760–412	764–406
7.	GrN-22497	2454±16	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	15-е единичное кольцо	754–418	757–412
8.	GrN-22504	2463±16	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	22-е единичное кольцо	757–425	761–414
9.	GrN-22511	2452±15	Туэкта-1, образец D 24, 113 годовичных колец	29-е единичное кольцо	753–418	756–413

Результаты датирования методом «wiggly matching» представлены на рис. 2.33.

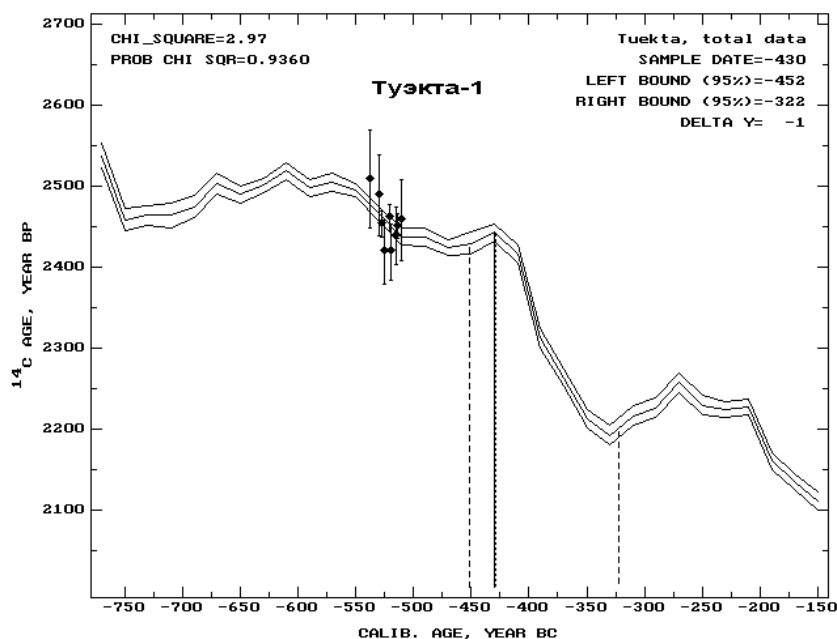


Рис. 2.33. Согласование радиоуглеродных определений дендробразца кургана Туэкта-1

В соответствии с данными радиоуглеродного анализа и метода «wiggly matching» сооружение кургана Туэкта-1 может быть отнесено ко времени около 430 Cal BC при доверительной вероятности 0.94. Сравнивая данные, полученные в разные годы (Зайцева, Васильев 1997; Марсадолов 1997; Марсадолов, Зайцева и др. 1996; Зайцева, Васильев и др. 1997), можно видеть, что они претерпели значительные изменения в сторону омоложения. Первоначально позиция курганов Пазыры-1, 2 была установлена в районе 450 Cal BC. Внедрение новых подходов к оценке данных дендриндикации, а также проверки значимости полученных результатов с применением в обоих случаях методов математической статистики, позволили уточнить первоначальные положения. Это вполне закономерно, поскольку все предположения и расчеты относятся к измерительным результатам, будь то дендриндикация или согласование радиоуглеродных данных с калибровочной кривой. Если первоначальные расчеты (Марсадолов, Зайцева и др. 1994) проводились в основном визуально, то в дальнейшем стали использовать более совершенные подходы, включая разработку новых методов сопоставления дендрорядов, описанную в предыдущем разделе. В расчеты включены новые курганы скифского времени, такие как Догээ-Баары-2, Уландрык-4. Следует отметить, что соотношение между временем сооружения курганов в системе Пазырык — Туэкта — Аржан осталось практически неизменным, но время сооружения курганов Пазырыкской группы уточнено в сторону омоложения более, чем на 100 лет, причем, эти данные согласованно получены в различных лабораториях: ИИМК РАН (Санкт-Петербург), Цюрих (Швейцария), Белфаст (Великобритания). На сегодняшний день можно заключить, что время сооружения курганов Пазырыкской группы определено достаточно точно, а, следовательно, это относится и к кургану Туэкта-1.

Для проверки достоверности полученных результатов по определению календарных интервалов сооружений ключевых памятников Азиатской Скифии интересно сравнить данные, полученные в различных лабораториях (Цюриха и СПб) для могильников Берель (курган 11) и Уландрык-4 (курган 1) с учетом данных дендрохронологии (Slusarenko, Kuzmin et al. 2004). Дендрохронологические определения относительного времени сооружения этих курганов приведены в следующей главе. Результаты на основе радиоуглеродных определений и данных дендрохронологии приведены в таблице 2.17.

Абсолютный возраст кургана 1 могильника Уландрык-4 и кургана 11 могильника Берель

Памятник	Лаб. индекс	Дата сооружения, ВС	Интервал 70%, ВС	Интервал 95%, ВС
Уландрык-4	ETH-19844 — 61	307	315–299	328–285
Берель <sup>3</sup>		302	310–294	323–280
Берель <sup>4</sup>	Le-5709 — 14	322	338–305	355–280

Сопоставимы ли два измерения возраста кургана 11 могильника Берель? Для совместности двух измерений необходимо, чтобы 70%-е доверительные интервалы ( $\sigma$ -интервалы) перекрывались. Это действительно так.

Различие оценок возраста могильника Берель по двум группам можно объяснить статистическими ошибками радиоуглеродных измерений. Точность определения возраста кургана 1 могильника Уландрык-4, выполненная в лаборатории Швейцарии (Цюрих), выше, поэтому их результатам следует отдать предпочтение. Основной источник ошибок — радиоуглеродный анализ внешнего слоя кольца. Так, для внешнего слоя кольца Берели (171–288; Le-5709) выполнено только два измерения при расхождении в оценке радиоуглеродного возраста в 200 лет. Это дает для оценки стандартного отклонения (ошибки) величину около 100 лет.

Особенный интерес представляет памятник Аржан-2, исследованный в 2000–2004 гг. К. В. Чугуновым совместно с Г. Парцингером и А. Наглером (Чугунов и др. 2002; Chugunov et al. 2001; 2002; 2004). Он расположен в Уюкской котловине недалеко от кургана Аржан, раскопанного М. П. Грязновым (Грязнов 1980). Уникальность его заключается в том, что все погребальные комплексы кургана не были потревожены с момента его сооружения.

Памятник содержит более 20 могил, одна из которых, могила 5, представляет собой парное захоронение представителей скифской знати с множеством предметов, отражающих различные аспекты жизни кочевников скифского времени. Конструкция основного захоронения (могила 5) состояла из двух деревянных срубов: внешнего и внутреннего, а также их деревянных перекрытий. Дерево имеет хорошую сохранность для проведения как дендрохронологических, так и радиоуглеродных определений, в частности для метода «wiggle matching». Здесь представлены лишь первые результаты этого исследования, которые в дальнейшем могут быть уточнены (Zaitseva et al. 2004). Для анализа было использовано дерево из перекрытия и стенки внутреннего сруба погребальной камеры (рис. 2.34).

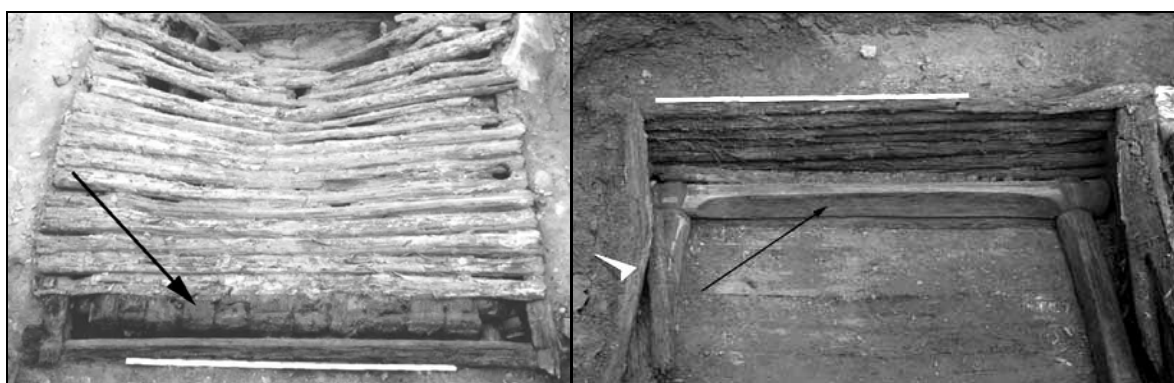


Рис. 2.34. Конструкция погребальной камеры могилы 5 кургана Аржан-2: перекрытие и внутренний сруб. Стрелками показаны деревья, использованные для анализа

<sup>3</sup> Учтено, что Берель (курган 11) по данным дендрохронологии моложе Уландрыка-4 (кургана 1) на 5 лет.

<sup>4</sup> Учтено, что образец 90295 был заготовлен за 21 год до сооружения кургана 11 Берели; внесены коррективы в данные по слою 171–288 кольцо.

До разбора могильной конструкции в качестве образца было взято дерево перекрытия (D3), содержащее 133 годовичных кольца. Спил был разделен на образцы по 10 годовичных колец, для которых были получены радиоуглеродные определения, представленные в таблице 2.18.

Таблица 2.18

Радиоуглеродные определения дерева перекрытия могилы 5 кургана Аржан-2 (дендрообразец D3)

№ п/п	Лаб. индекс	Годичные кольца, считая от центра бревна	<sup>14</sup> C возраст, л. т. н. (BP)	Скорректированный <sup>14</sup> C возраст, л. т. н. (BP)
1.	Ле-6260	0–20	2635±60	Не было использовано для расчетов.
2.	Ле-6261	21–30	2444±50	2515±50
3.	Ле-6262	31–40	2421±24	2492±24
4.	Ле-6263	41–50	2359±18	2430±18
5.	Ле-6264	51–60	2390±18	2461±18
6.	Ле-6265	61–70	2400±18	2471±18
7.	Ле-6266	71–80	2391±18	2462±18
8.	Ле-6267	81–90	2420±18	2491±18
9.	Ле-6268	91–100	2327±18	2398±18
10.	Ле-6269	101–127	2437±21	2508±21

После разборки погребальной камеры для анализа использовали дерево стенки внутреннего сруба (С3), содержащее 150 годовичных колец. Как и в предыдущем исследовании, оно было разделено на секции по 10–20 колец, для которых были выполнены радиоуглеродные определения в ИИМК РАН с использованием жидко-сцинтилляционной техники (Зайцева, Тимофеев, Семенцов 1999). Данные датирования представлены в таблице 2.19.

Таблица 2.19

Радиоуглеродные даты совокупности годовичных колец из дерева стены внутреннего сруба могилы 5 кургана Аржан-2 (дендрообразец С3)

№ п/п	Лаб. индекс	Годичные кольца	<sup>14</sup> C возраст, л. т. н. (BP)	Скорректированный <sup>14</sup> C возраст, л. т. н. (BP)
1.	Ле-6561	1–10	2435±20	2518±20
2.	Ле-6562	11–30	2408±20	2505±20
3.	Ле-6563	31–50	2409±18	2475±18
4.	Ле-6564	51–70	2354±16	2462±16
5.	Ле-6565	71–90	2419±16	2485±16
6.	Ле-6566	91–100	2391±16	2506±16
7.	Ле-6567	101–110	2458±20	2503±20
8.	Ле-6568	111–120	2377±16	2488±16
9.	Ле-6569	121–130	2374±16	2473±16
10.	Ле-6570	131–140	2408±20	2471±20
11.	Ле-6571	141–150	2401±15	2495±15

Сравнивая результаты для двух древесных спилов (табл. 2.18. и 2.19), можно видеть, что радиоуглеродный возраст лежит практически в тех же интервалах, около 2700–2500 BP, и попадает на «галыштатское плато». Как уже отмечалось ранее, этот период характеризуется глобальными климатическими изменениями, обусловленными солнечной и космической активностью (van Geel et al. 1998), что отражается и на характере калибровочной кривой и влияет на изотопное фракционирование. К сожалению,  $\delta^{13}\text{C}$  не может быть измерено в лаборатории ИИМК РАН и потому не используется для расчета возраста. Стандартное значение  $\delta^{13}\text{C}$  составляет  $-25\text{‰}$ . Отклонение от этого значения на  $1\text{‰}$  соответствует 16 радиоуглеродным годам (BP). Для высоко точных измерений, которые должны быть использованы для метода согласования («wiggle matching»), этот фактор должен учитываться. В одной из колонок таблиц 2.18. и 2.19 приведен скорректированный радиоуглеродный возраст, где расчетным путем учтена

инструментальная ошибка измерения и поправка на изотопное фракционирование. Скорректированные значения радиоуглеродного возраста применялись для метода согласования с использованием методов математической статистики. Результаты для спилов D 3 и C 3 представлены на рис. 2.35 соответственно.

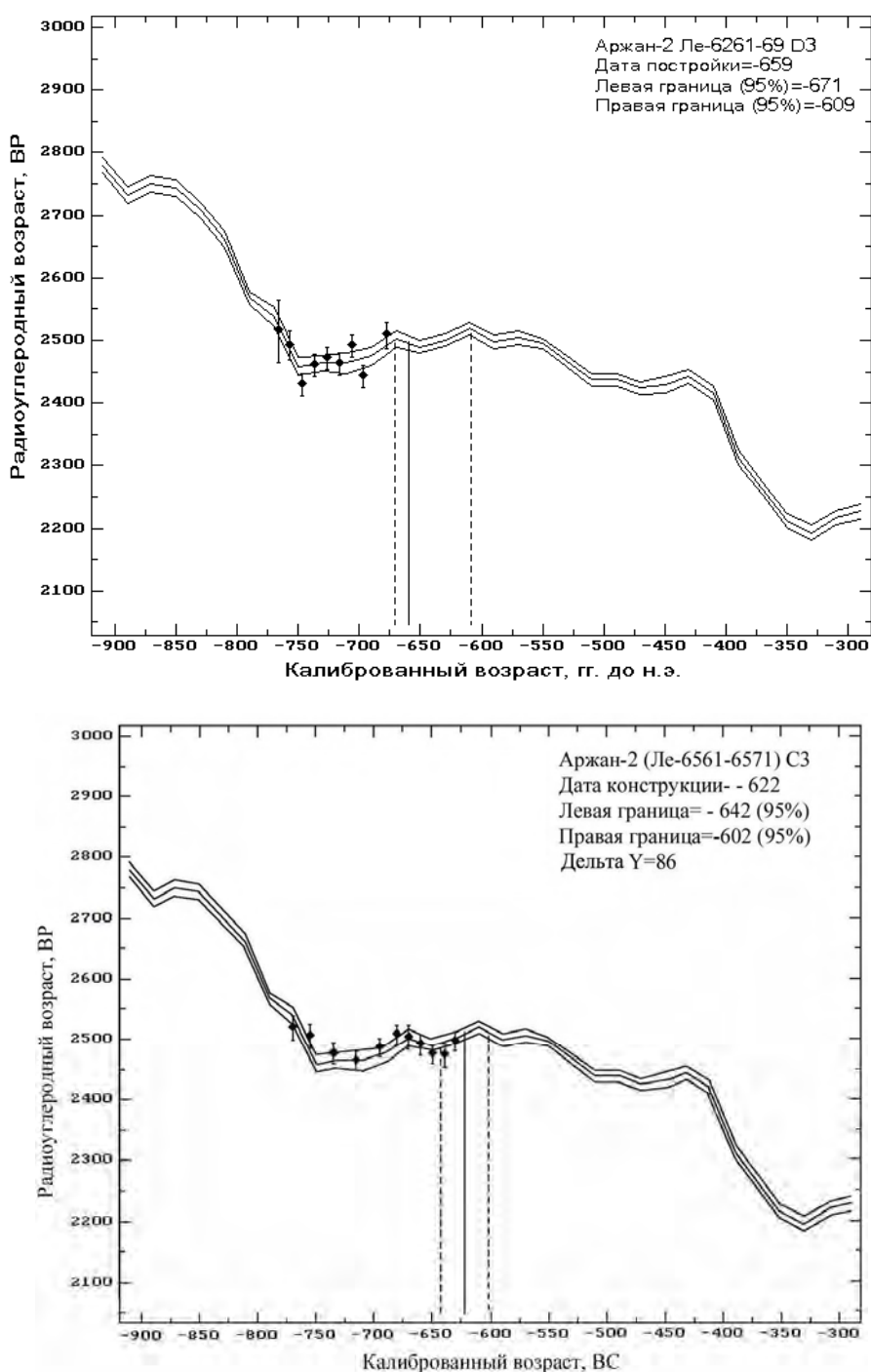


Рис. 2.35. Результаты согласования радиоуглеродных определений срубов кургана Аржан-2 D3 и C3 с калибровочной кривой и время сооружения могилы 5

Как следует из полученных результатов, время сооружения сруба могилы 5 может быть датировано серединой — концом VII в. до н. э. Наиболее вероятное время — 659 г до н. э. с допустимыми пределами от 671 до 609 г. до н. э. ( $2\sigma$ ).

В могиле 5 кургана Аржан-2 кроме деревянных срубов имеется разнообразный органический материал остатков одежды и предметов обихода, который не достаточен для традиционного датирования из-за его ценности, но может быть датированы методом ускорительной масс-спектрометрии (AMS). Датирование осуществлялось в лабораториях Гронингена, Упсалы и Аризоны. Результаты представлены в табл. 2.20.

Таблица 2.20

Радиоуглеродные даты различных органических материалов могилы 5 кургана Аржан-2, полученные методом ускорительной масс-спектрометрии

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, л. т. н (BP)	Датируемый материал
1.	GrA-18910	2520±40	зерно
2.	GrA-18920	2540±45	текстиль
3.	GrA-18931	2465±40	зерно
4.	GrA-18932	2565±40	кожа
5.	GrA-18935	2470±40	дерево от изделия
6.	GrA-18938	2535±45	почва
7.	GrA-18939	2455±45	текстиль, щелочная фракция
8.	GrA-18948	2485±40	зерно
9.	GrA-18949	2565±40	зерно
10.	GrA-18962	2520±45	кожа
11.	Ua-18487	2475±50	дерево, часть ветки
12.	Ua-18488	2350±50	дерево от изделия
13.	Ua-18489	2495±50	кожа
14.	AA-46872	2533±39	дерево от изделия
15.	AA-46873	2503±39	кора от лука
16.	AA-46874	2494±40	семена
17.	AA-46875	2496±43	дерево от изделия

Как можно видеть из данных таблицы, они не однозначны и находятся в интервале 2350–2540 лет BP. Интересно было сравнить данные по комбинированной радиоуглеродной дате, полученной из 17 индивидуальных определений с результатами «wiggle matching».

Комбинированная дата для Аржана-2, полученная по программе OxCal 3.9 (Reimer, Hughen et al. 2002), представлена на рис. 2.36.

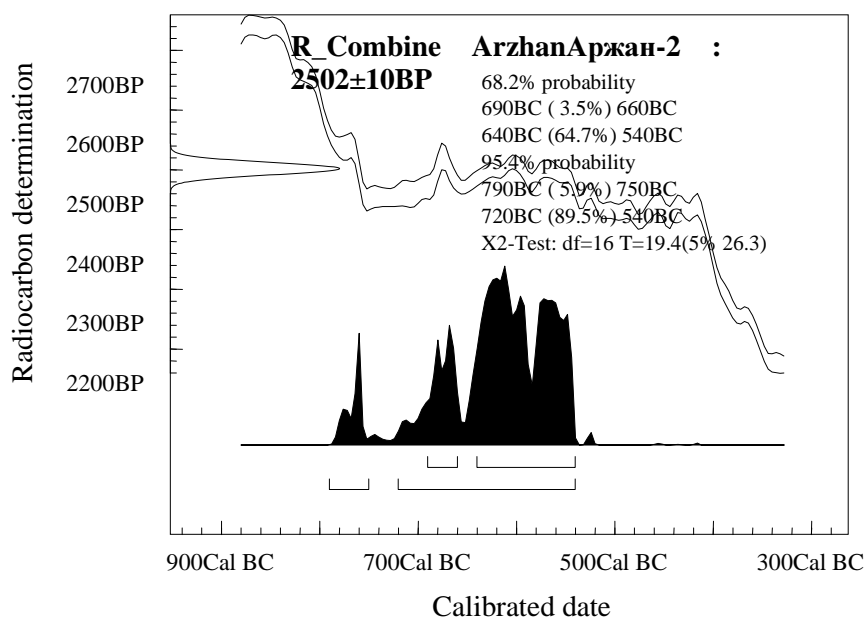


Рис. 2.36. Комбинированная радиоуглеродная дата из совокупности определений различных органических образцов могилы 5 кургана Аржан-2



Календарный интервал для 68% вероятности ( $1\sigma$ ) составляет 690–540 лет до н. э. (Cal BC), а для 95% вероятности ( $2\sigma$ ) — 790–540 лет до н. э. (Cal BC) и охватывает временной период в 250 лет. Дата сооружения, полученная методом согласования при датировании древесных колец, была определена в пределах от 671 до 609 г. до н. э. ( $2\sigma$ ) с наиболее вероятным значением — 659 г. до н. э. Она полностью находится в пределах широкого календарного интервала комбинированной даты, но является более «узкой» и точной. Как можно видеть, несмотря на большую статистическую выборку (17 дат) и применение метода ускорительной масс-спектрометрии для датирования, однозначно определить интервал календарного возраста для памятника, попадающего на «галыштатское плато», весьма затруднительно. В данном случае только использование метода «wiggle matching» дает возможность получить узкий достоверный интервал калиброванного календарного возраста, что и демонстрируют вышеприведенные результаты. Но не менее важным является и другой вывод. При отсутствии других возможностей, комбинированная дата Cal BC также вполне достоверно отражает реальный возраст памятника.

Следует отметить, что курган Аржан-1, исследованный М. П. Грязновым в 1970-х годах, остается по-прежнему эталонным памятником скифской эпохи всей Евразии. Несмотря на то, что хронология кургана Аржан-1 исследуется уже более 30 лет, его положение на календарной временной шкале до сих пор является предметом дискуссий. В настоящей главе выше приведены даты для этого памятника из различных органических материалов (табл. 2.11) и комбинированная радиоуглеродная дата для совокупности этих определений (рис. 2.17), равная  $2666 \pm 13$  BP, календарный калиброванный интервал для которой составляет 825–808 Cal BC для 68% вероятности и 831–801 для 95% вероятности. Однако для уточнения календарного времени сооружения кургана Аржан-1 необходимо было осуществить датирование совокупности кольца спила деревянных конструкций и согласование результатов с калибровочной кривой. Это было, как ни странно, затруднительно, поскольку раскопки его велись в 1970-х годах, памятник был законсервирован, и больших бревен срубов конструкций в коллекциях ИИМК РАН и Эрмитажа не сохранилось. В 2004 г. такой спил был предоставлен Тувинским национальным музеем г. Кызыла и был использован для датирования. Спил содержал 60 колец, причем, внешние кольца имели хорошую сохранность. Он был разделен на 10 годовичных колец. Для получения более корректной даты было также определено и соотношение  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  в лаборатории ВСЕГЕИ (Zaitseva, Chugunov, Vokovenko et al. 2005; Зайцева, Боковенко и др. 2005).

Данные датирования приведены в таблице 2.21.

Таблица 2.21

Радиоуглеродные даты совокупности древесных кольца спила конструкции Аржан-1

№ п/п	Лаб. индекс	Древесные кольца, считая от центра	$^{14}\text{C}$ возраст, BP	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	Калиброванные календарные интервалы, лет до н. э. Cal BC	
					$1\sigma$	$2\sigma$
1.	Ле-6918	0–6	$2778 \pm 19$	-22.60	980–860	1000–830
2.	Ле-6919	10–19	$2710 \pm 17$	-23.05	900–825	900–810
3.	Ле-6920	20–29	$2754 \pm 20$	-22.08	920–835	970–830
4.	Ле-6921	30–39	$2677 \pm 19$	-22.6	831–806	900–800
5.	Ле-6922	40–49	$2766 \pm 19$	-22.23	831–806	900–800
6.	Ле-6923	50–59	$2650 \pm 17$	-23.11	820–802	828–799

Согласование полученных данных с калибровочной кривой приведено на рис. 2.37.

Если посмотреть на результаты датирования совокупности колец и участок калибровочной кривой, соответствующий диапазону радиоуглеродных дат, то можно увидеть, что они попадают на «пропорциональный» участок кривой, предшествующий «галыштатскому» плато, что делает позицию кургана Аржан-1 на временной шкале более определенной. В соответствии с полученными значениями сооружение кургана Аржан-1 может быть отнесено к рубежу IX–VIII вв. до н. э. Возможные календарные интервалы  $794^{+7}_{-6}$ . Эти данные согласуются и с результатами, полученными при использовании комбинированной даты (рис. 2.17). Форма калибровочной кривой и результаты датирования образцов кургана Аржан-1 свидетельствуют о том, что он не может быть датирован временем позднее 780–750 г. до н. э., то есть, предлагаемая ранее Н. Л. Членовой датировка VII в. до н. э. полностью исключается (Членова 1996).

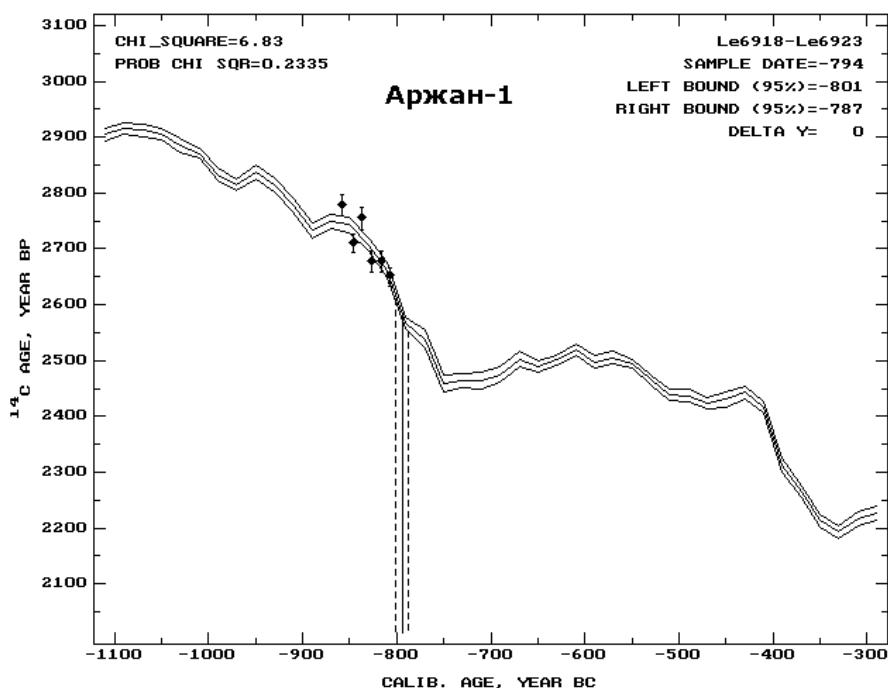


Рис. 2.37. Согласование радиоуглеродных данных с калибровочной кривой образца Аржан-1

Анализируя результаты датирования памятника Аржан-2, можно заключить, что он занимает промежуточное место между Аржаном-1 и остальными курганами скифского времени Саяно-Алтая.

Итоговые результаты, полученные при датировке сооружений курганов Южной Сибири, Алтая, Казахстана и Тувы методом сопоставлений («wiggle matching»), представлены в таблице 2.22, кроме данных курганов Пазырыкской группы, приведенных выше.

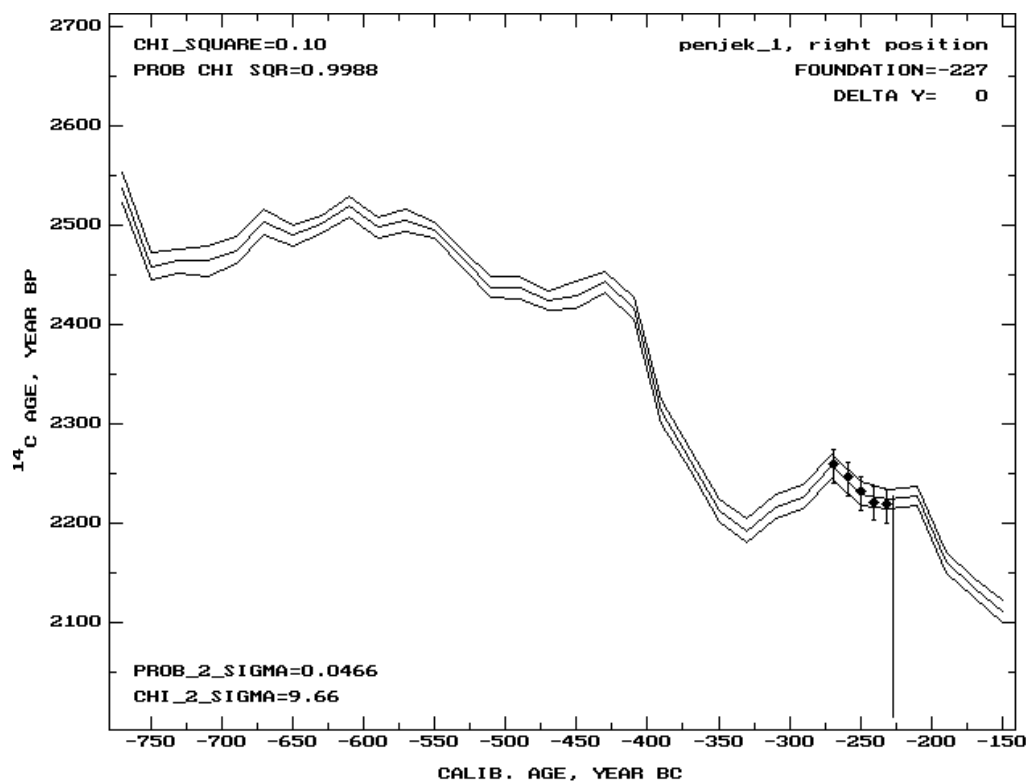
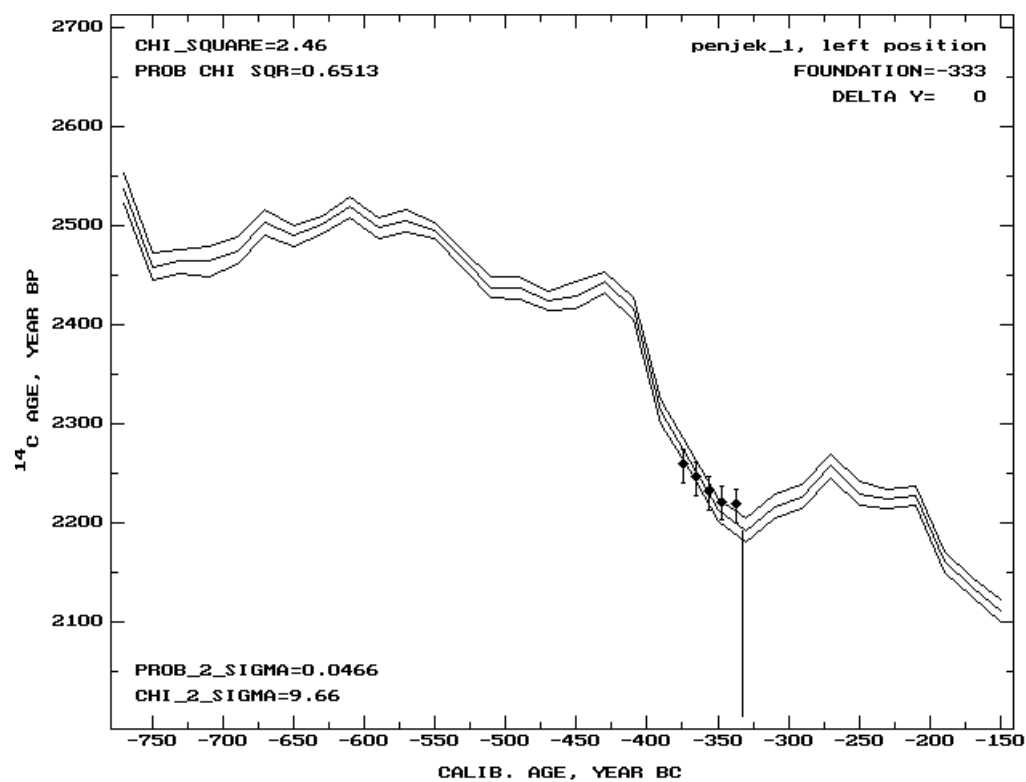
Таблица 2.22

*Хронология ключевых памятников Азиатской Скифии по результатам метода «wiggle matching» с применением методов математической статистики*

Памятник	<sup>14</sup> C возраст, лет до н. э. (Cal BC)	Статистическая ошибка (2 σ)	Комментарии
Аржан-1	794	+6; -7	
Аржан-2	659	+12; -50	По двум образцам.
Черемшино 1	723	+20; -20	Ле-5675-5680; статистическая ошибка измерений скорректирована до 60 лет.
Туэкта-1	430	+22; -122	Ле-5177-5182, GrN-22497-22511
Берель, курган 11	322	+33; -42	Ле-5709-5714; Ле-5712 (2390 BP) исключен
Догээ-Баары-2, курган 8, дендробразец № 90234	367	+15; -15	Ле-5715-5719
Догээ-Баары-2, курган 8, дендробразец №. 90230	353	+10; -10	Ле-5736-5741; Ле-5736 (2498 BP) исключен
Уландрык-4 (Цюрих)	311	+22; -29	HaidasHajdas et al. 2004
Башадар 1	296	+20; -20	Ле-5788-5795

Сооружение кургана Башадар-1 в 296±20 гг. до н. э. близко ко времени сооружения кургана Пазырык-2 в 288±10 гг. до н. э. Сооружение кургана 11 Берели, кургана 8 Догээ-Баары-2 и кургана Уландрык-4 осуществлено практически одновременно в пределах статистической ошибки. Дата сооружения Черемшино-1 может быть отнесена к 723±20 гг. до н. э., т. е. близко к дате сооружения Аржана-1. Это находится в соответствии с археологическим материалом, который имеет более архаичные черты, чем памятники развитого периода тагарской культуры. Курган Аржан-2 занимает промежуточное положение и может быть отнесен к середине — концу

VII в. до н. э. На данном этапе исследований он может быть датирован 659+12/-50 гг. до н. э. Учитывая важность хронологической позиции памятника Аржан-2, полученные данные следует считать предварительными. Наличие дерева хорошей сохранности позволит получить несколько серий определений методом согласования *wiggle matching* и уточнить его позицию.



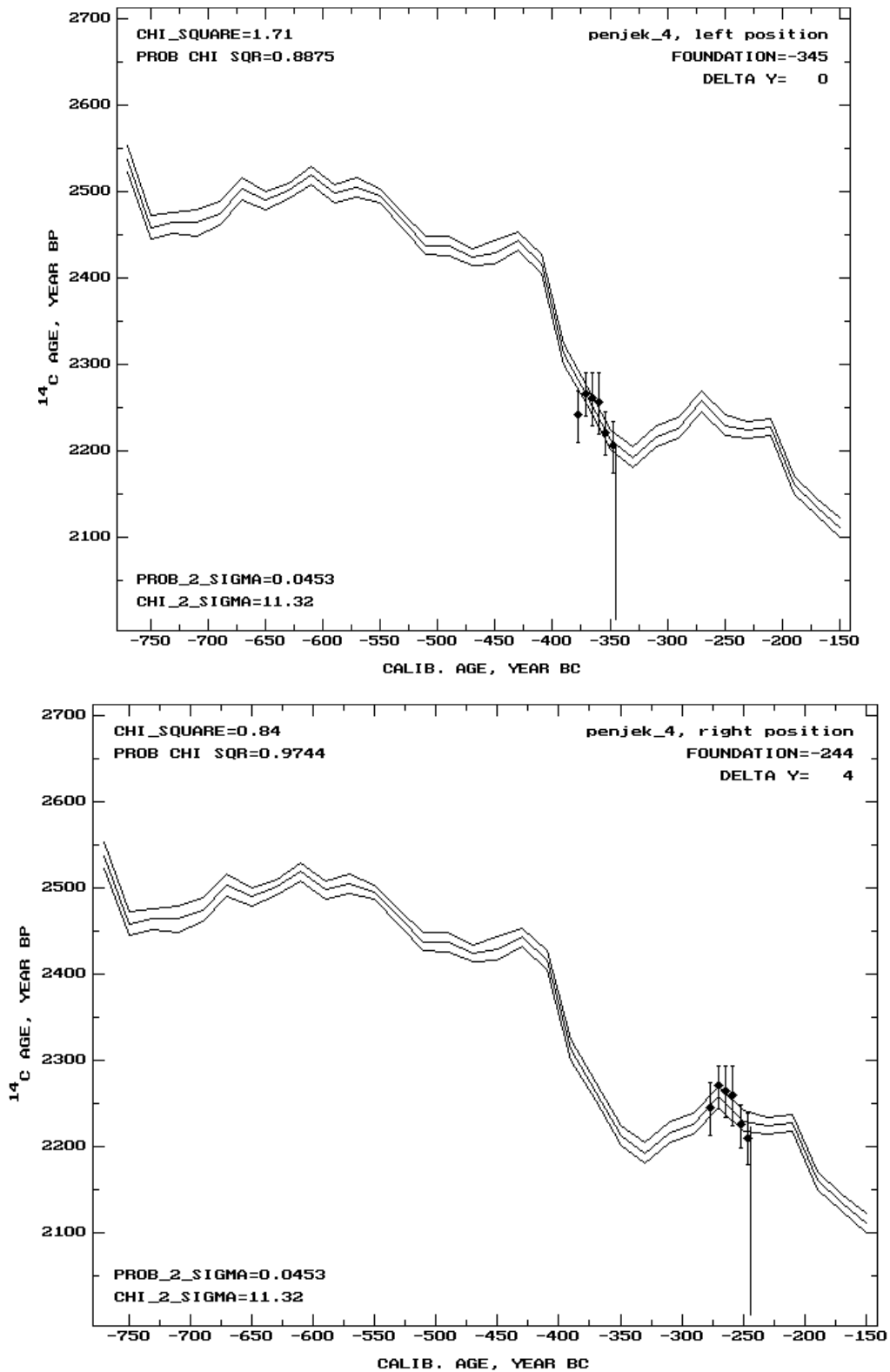


Рис. 2.40. Согласование радиоуглеродных дат образцов из Большого Рыжановского кургана («пенек 1» и «пенек 4») с калибровочной кривой

Все вышеприведенные данные относятся к определению хронологии азиатских памятников скифского времени, которые имеют древесные остатки хорошей сохранности. Иначе обстоит дело с европейскими памятниками. Там дерево или полностью не сохранилось, или сохранилось в сильно деградированном виде, и его невозможно использовать для «wiggle matching»

метода. В настоящее время имеется лишь один памятник скифского времени в Северном Причерноморье, в котором имеется дерево удовлетворительной сохранности. Это Большой Рыжановский курган. Датирование дерева из этого памятника осуществлялось в лаборатории Украины совместно с польскими учеными (Chochorowski et al. 1998). Опубликованные в литературе данные были проанализированы по принятой нами методике (о хронологии Рыжановского кургана см. также в гл. 3). Результаты приводятся на рис. 2.40.

Как видно из приведенного рисунка, даты попадают на участок узкого плато, где интерпретация дат затруднительна. Равновероятно как «правое», так и «левое» положение. Поэтому неопределенность в целом не снимается, а время изготовления первого образца (пенек 1) может быть отнесено как к  $333 \pm 15$  Cal BC (348–318 гг. до н. э.), так и к  $227 + 30 / - 40$  Cal BC (257–187 гг. до н. э.), а второго (пенек 4) как к  $345 + 15 / - 20$  Cal BC (360–325 гг. до н. э.), так и к  $244 + 50 / - 69$  Cal BC (294–175 гг. до н. э.). Впрочем, другой археологический материал из этой гробницы абсолютно не согласуется с поздними позициями и заставляет все же предпочесть ранние, учитывая при этом, что «пеньки» могли быть изготовлены и раньше совершения захоронения в кургане.

## 2.6. Заключение

Как следует из вышеприведенных результатов, существуют объективные трудности в использовании радиоуглеродных данных для определения календарного времени сооружений памятников скифского времени Евразии. Часто исследователь ограничивается одной — двумя датами, которые трудно интерпретировать, имея в виду календарный возраст. В данном случае применение методов ускорительной масс-спектрометрии не решает проблему, так как вопросы, возникающие при переводе радиоуглеродной даты в календарную временную шкалу, остаются (Lanting, van der Plicht 1995).

Несомненным достоинством ускорительной масс-спектрометрии является возможность получения радиоуглеродной даты из минимального количества органического вещества. Однако здесь возникают дополнительные трудности, связанные с малым количеством образца, когда, например, неизвестно, какая именно часть образца взята на анализ. Это особенно важно для образцов дерева. Если сам образец дерева имеет возраст (количество годичных кольца) до нескольких сотен лет (например, образец дерева из кургана 1 могильника Уландрык-4 содержит до 330 годичных кольца), то разница в календарных датах внутреннего и внешнего кольца может быть 300 лет. Если есть выбор между возможностями применения ускорительной и традиционной техники, то последняя предпочтительнее, так как большие навески материала «усредняют» радиоуглеродный возраст образца. Это имеет особенно большое значение для образцов угля и дерева, но не для костного материала.

Вопрос получения узких календарных интервалов на основе радиоуглеродных определений, попадающих на «галыштатское плато», может быть решен только с применением метода «*wiggle matching*». Условием этого является наличие образцов дерева хорошей сохранности, в которых можно определить и выделить годичные кольца. Достоверность определений может достигать  $\pm 10$ –20 лет.

Сложнее обстоит дело с памятниками Европейской Скифии. Древесные образцы, если их и содержали памятники, не сохраняются в условиях теплого степного климата. В данном случае анализ календарных интервалов на основе радиоуглеродных дат принесет успех лишь при совместных исследованиях археологов и специалистов естественных дисциплин.

## Глава 3. ХРОНОЛОГИЯ ДРЕВНОСТЕЙ СКИФСКОЙ ЭПОХИ ЕВРАЗИИ

### 3.1. Введение. Хронология и периодизация: современное состояние

В предыдущих главах рассмотрены теоретические основы радиоуглеродного и дендрохронологического методов и их применение в исследованиях памятников Европейской и Азиатской Скифии. Важным этапом является систематизация и обобщение имеющихся в настоящее время представлений, сопоставление археологических данных с результатами естественно-научных исследований, демонстрация и выявление разногласий и источников возможных ошибок.

В данной главе рассмотрена система хронологии некоторых памятников скифской эпохи Евразии с использованием как археологических, так и радиоуглеродных методов. Естественно, что все памятники охватить невозможно. Нами исследованы, в основном, ключевые и опорные памятники для разных хронологических периодов. В Приложении в виде таблиц приведен список радиоуглеродных дат, являющийся в настоящее время наиболее полным. Таблицы подразделены на хронологические периоды: таблица 1 — предскифский и начальный скифский период: XIII — середина VII в. до н. э.; таблица 2 — VII–VI вв. до н. э.; таблица 3 — VI–III вв. до н. э.

*Тува и Алтай.* Основные итоги археологического изучения культурогенеза ранних кочевников Тувы рассмотрены в монографии Д. Г. Савинова (2002). Особое внимание в этой работе уделено анализу сложения раннескифского культурного комплекса на этой территории, показана его многокомпонентность. Автор предполагает взаимосвязь появления различных культур в центрально-азиатском регионе с событиями этнополитической истории, в частности, с падением династии Западного Чжоу в 770 г. до н. э. Наряду с восточными импульсами констатируются неоднократные проникновения «групп населения западного происхождения — носителей тасмолинской, савроматской и (условно) северо-алтайской культурной традиции, совпадающие по времени с «пиком» верхнеенисейских культур» (Савинов 2002: 156). Важным и обоснованным является вывод о сосуществовании в определенные периоды различных традиций, что, несомненно, должно отражаться в археологическом материале.

Таким образом, для территории Тувы на основании данных археологии выделяются три культурно-хронологических пласта памятников скифской эпохи. Начальный этап представлен материалами кургана Аржан-1 (Грязнов 1980) и серией рядовых курганов с захоронениями на уровне горизонта в «скифской» погребальной позе (Боковенко 1987; Чугунов 1992). Алдыбельская культура раннескифского времени (Грач 1980), по-видимому, генетически связана с предшествующим этапом, но, несомненно, она возникла под сильным влиянием культур регионов более западных по отношению к Туве. К этой культуре относится исследованный недавно «царский» погребально-поминальный комплекс Аржан-2 и серия курганов, раскопанных ранее в разных районах Тувы. Последующая уюкско-саглынская культура (Семенов 1992) может быть подразделена на два хронологических этапа: более ранний, имеющий в основе значительный местный алды-бельский субстрат, представленный уюкским типом памятников, и более поздний — саглынский, сложившийся, вероятно, под значительным влиянием пазырыкской культуры Алтая (Чугунов 2001). Наиболее поздние комплексы саглынского типа включают предметы, характерные для культуры сюнну, которая уже имеет хронологические реперы в древнекитайских исторических хрониках. В то же время необходимо учитывать, что появление вещей сюннуского облика на территории Саяно-Алтая могло быть обусловлено более ранними контактами кочевых племен с номадами — предками исторических сюнну или их непосредственным окружением.

На территории Алтая археологические исследования демонстрируют гораздо более мозаичную картину в раннескифское время. Разнообразие погребального обряда и крайняя малочисленность находок в комплексах долгое время затрудняли как культурное, так и хронологическое определение памятников, относящихся к этому периоду. М. П. Грязнов, предложивший первую периодизацию эпохи ранних кочевников Алтая, сопоставил ряд находок из раскопок начала XX в. и случайных сборов с раннескифскими древностями VII–VI вв. до н. э. в Северном

Причерноморье и отнес их к майэмирскому этапу (Грязнов 1930; 1939; 1947). Однако с накоплением данных удалось наметить дифференциацию этого круга древностей. Сначала Л. С. Марсадолов разделил памятники майэмирского этапа на две синхронные группы, взяв за основу положение погребенного в могиле — «вытянутые» и «скорченники». Он датировал этот этап VIII — первой четвертью VI вв. до н. э. (Марсадолов 1985). Примерно в то же время В. А. Могильников выделил два последовательных этапа в единой майэмирской культуре — куртусский VIII–VII вв. до н. э. и майэмирский VII–VI вв. до н. э. (Могильников 1986). В настоящее время для памятников раннескифского времени центрального Алтая предложено название «бийкенская культура» (Кирюшин, Тишкин 1997). Характеристики ее во многом совпадают с куртусским этапом, выделенным ранее. Тем не менее, барнаульские исследователи в ряде работ дают убедительное обоснование разделения майэмирских и бийкенских памятников, основанное прежде всего на различной их локализации в пределах Алтайского региона. Датировка бийкенской культуры предлагается с конца IX по третью четверть VI вв. до н. э. (Тишкин, Дашковский 2005: 253–257). Такое хронологическое определение культуры раннескифского времени, безусловно, явилось следствием последних публикаций радиоуглеродных датировок образцов из комплексов соседних регионов и, прежде всего, кургана Аржан. Сопоставление с материалами этого ключевого памятника до сих пор является основой для выделения древнейшего пласта комплексов эпохи ранних кочевников на всей территории азиатской части степной зоны Евразии. Между тем, сами алтайские комплексы раннескифского времени почти не датировались естественнонаучными методами в отличие от памятников последующей пазырыкской культуры, хронология которой в последние годы активно обсуждается специалистами.

Исследователи Больших Пазырыкских курганов М. П. Грязнов и С. И. Руденко датировали их в пределах V–IV вв. до н. э. Большие курганы Туэқты и 2-ой Башадарский курган, как относительно более ранние, были датированы ими VI в. до н. э. Однако территориальное происхождение импортных изделий из Пазырыкского могильника, на основании датировки которых преимущественно и строилось представление о хронологии этих памятников, сейчас трактуется иначе. Так, китайские шелковые ткани, найденные в курганах Пазырык-3 и 5, имеют прямые аналогии в Машане (провинция Хубэй) и датируются там концом периода Чжаньго (Bunker, 1991). Проводившиеся в последние десятилетия активные раскопки комплексов кочевников на территории Ордоса позволили получить серию предметов, выполненных в «пазырыкской» манере и надежно датированных концом IV–III вв. до н. э. — собственно китайскими вещами и надписями (Ковалев 1999).

Особого внимания заслуживают попытки абсолютного датирования ключевых памятников Саяно-Алтая, таких как Большие Пазырыкские курганы на Алтае и курган Аржан-1 в Туве. Однако, датировки курганов могильника Пазырык, полученные при помощи «плавающей» дендрохронологической шкалы и ее «привязки» с помощью радиоуглеродного датирования, сделанные в середине 80-х годов XX в. (Марсадолов 1985) и принятые большинством исследователей тогда, сейчас оспариваются (Source 1991). При этом следует отметить определенные сложности, возникавшие при попытке проверки результатов дендрохронологических исследований, так как методика, использовавшаяся для перекрестного датирования, основывалась на визуальном сравнении рядов ширины годичных колец и с трудом могла быть подвергнута формализации для перевода в алгоритм и для компьютерного анализа.

Данные по календарному времени сооружения курганов Пазырыкского могильника, полученные с помощью радиоуглеродного и дендрохронологического методов и выполненные как российскими (Dergachev, Vasiliev et al. 2001; Vasiliev, Bokovenko et al. 2001), так и зарубежными исследователями (McCormac, Reimer et al. 2000; Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas et al. 2004a; 2004b), позволили уверенно установить последовательность сооружений курганов этого памятника, что подробно рассмотрено в предыдущей главе (табл. 2.9.2).

**Южная Сибирь.** Первая научная периодизация древностей Южной Сибири была создана С. А. Теплоуховым (1929: 41–64). В ее основе лежит изменение типов могильных сооружений, погребального обряда и сопровождающего инвентаря, что позволило выявить ряд последовательно сменяющих друг друга культур. Карасукская культура конца эпохи бронзы датировалась С. А. Теплоуховым X–VIII вв. до н. э. по изогнутым ножам, находящим аналогии с бронзовыми ножами — монетами Китая эпохи Чжоу (тогда датировались X–VIII вв. до н. э.).

Ее сменила минусинская курганная культура, относимая им к скифскому времени. С. А. Теплоухов в этой культуре выделяет четыре этапа и приводит для каждого из них характерный памятник: I этап — могильник у Подгорновского озера — VII в. до н. э.; II этап — могильник у Сарагашенского озера — VI в. до н. э.; III этап — курган у д. Лепешка на Енисее — V в. до н. э.; VI этап — громадные курганы Енисея — II в. до н. э. — начало нашей эры.

В том же году С. В. Киселев предложил несколько иную периодизацию, и для минусинской курганной культуры было введено новое название — «тагарская культура» (Киселев 1929: 257–267). В основу ее положен комплекс взаимозависимых и взаимосвязанных характерных типов вещей. Тагарская культура разделена на три стадии: первая датируется X–VII вв. до н. э., вторая — VII–IV вв. до н. э., третья — III в. до н. э. — рубеж нашей эры. Дата первой стадии установлена, с одной стороны, по аналогиям с сейминскими бронзами, с другой — по сходству с некоторыми вещами из Ананьинского могильника (VIII–VII вв. до н. э.) и памятниками архаической Скифии (Темир-гора — VII в. до н. э.).

Эти периодизации, естественно, были несовершенны, аргументация выделенных этапов слаба, особенно проблематична была тогда датировка нижней границы стадий (X в. до н. э.). Критические замечания по этому поводу впоследствии не раз высказывались (Членова 1967: 4; Максименков 1975: 48 и сл.; Дэвлет 1976: 28 и сл., и др.).

В обобщающей монографии С. В. Киселева (1951) была выдвинута концепция, согласно которой карасукская культура из Аньяна (XV–XIV вв. до н. э.) через Суйюань (XIV–XIII вв. до н. э.) проникает на Енисей в XII в. до н. э., где в VII в. до н. э. на ее основе сложилась тагарская культура, просуществовавшая до рубежа нашей эры. Три ее стадии были выделены на основании сочетания вещей из погребальных комплексов, причем ранняя дата тагарской культуры определялась «...временем сосуществования карасукских, сейминских и древнетагарских типов» (Киселев 1951: 250). Для датировки I стадии привлекались аналогии из Ананьинского могильника (плоскообушные клевцы), из Келермеса (втульчатые, пирамидально-шипастые наколенники стрел), из наиболее ранних памятников Архаической Скифии, позволившие отнести ее к VII–VI вв. до н. э.

Иную точку зрения на ход исторического развития в Минусинской котловине высказала Н. Л. Членова, предложив новую интерпретацию памятников переходного карасук-тагарского времени (1961: 279–283; 1963: 48–66). По ее мнению, наличие карасукских и тагарских черт в одном и том же памятнике еще не свидетельствует о генетической связи этих культур, так как при смене даже резко отличных культур можно ожидать смешения некоторых элементов, которые в археологическом плане будут выглядеть как «переходные». Н. Л. Членова использовала материалы 35 могильников и 8 стоянок переходного карасук-тагарского времени и с помощью корреляционных таблиц различных типов вещей выделила пять этапов: I — лугавский этап (ранее XIII–X вв. до н. э.); II — баиновский этап (X в. до н. э.); III — ильинский этап (IX в. до н. э.); IV — кокоревский этап (VIII — начало VII вв. до н. э.); V — раннетагарские памятники (VII–VI вв. до н. э.).

Все эти этапы датированы на основании отдельных аналогий вещей с обширной территории — от Забайкалья до Передней Азии. Н. Л. Членовой предложены два пути развития культур эпохи бронзы. Один предполагает прямую линию развития населения от афанасьевского через лугавский к тагарскому типу (Членова 1963: 54), второй — от андроновской культуры, причем роль карасукской культуры в формировании тагарской культуры, по ее мнению, невелика.

В следующем году Н. Л. Членова опубликовала еще одну работу, посвященную общей характеристике карасукской и тагарской культур на Енисее (1964: 243–308). Начало карасукской культуры (вторая половина II тыс. до н. э.) исследовательница определяет по коленчатым ножам с шипом, которые, как она считает, появляются раньше ножей из Аньяна (XIII в. до н. э.); территориально эту культуру Н. Л. Членова связывает с Ираном и сопредельными территориями. Лугавская же культура выступает как один из основных компонентов формирования тагарской культуры, наряду с андроновской. Отличие карасука от тагара исследовательница видит не только в разных типах украшений, но и в несходстве типов погребальных обрядов: для карасукской культуры характерно скорченное или вытянутое положение погребенного головой на северо-восток, а для тагарской — всегда вытянутое положение, головой на запад и юго-запад. Однако это находится в противоречии с ее собственными работами, где она приводит различную ориентировку погребенных в этот период времени (Членова 1964: табл. 2), что вполне



соответствует фактическому материалу — в тагарской культуре северо-восточная ориентировка усопших также распространена (Грязнов 1968: 189; Завитухина 1979: 40–54 и др.).

Дальнейшим развитием концепции Н. Л. Членовой явилась ее работа «Происхождение и ранняя история племен тагарской культуры» (1967), в которой на большом археологическом материале на основе типологии основных категорий этой культуры (кинжалов, наконечников стрел, чеканов, ножей и т. д.) предложена ее хронология. Отрицая преемственность карасукской и тагарской культур, она предлагает следующую схему возникновения и развития последней: пришедшая в степные районы Минусинской котловины карасукская культура (середина II тыс. до н. э.) сосуществует с лугавской, вышедшей из афанасьевской. Затем, где-то в начале I тыс. до н. э. (X–VIII вв. до н. э.), начинается смешение носителей лугавской культуры с потомками андроновских племен, продолжавших жить в северо-западной части Минусинской котловины или пришедших в это время из Казахстана. В результате контакта этих двух культур вырабатываются определенные типы керамики, украшений, погребальных сооружений, которые характерны уже для тагарской культуры, и складывается физический тип ее носителей. Позже, в течение VIII — начала VI в. до н. э., по мнению Н. Л. Членовой, отмечаются «внешние сношения носителей тагарской культуры с отдаленными территориями — Центральным Казахстаном или Средней Азией». Однако все эти построения в большинстве случаев созданы либо на материалах из недостаточно методично раскопанных памятников, либо на многочисленных случайных находках, что вызвало закономерные возражения. Здесь можно согласиться с тем достаточно аргументированным анализом положений Н. Л. Членовой, который уже дан в ряде работ Г. А. Максименкова (напр., 1975: 159–167).

Итоговым трудом развития миграционной концепции Н. Л. Членовой является монография «Хронология памятников карасукской эпохи» (1972). Отказавшись от ряда своих положений и пересмотрев некоторые датировки, она оставляет основные свои выводы и общую концепцию без изменения. В основу датировки лугавских и предтагарских памятников положен принцип изменения формы и техники изготовления карасукских ножей. Кроме типологических наблюдений, в книге использованы и стратиграфические наблюдения, сделанные в свое время разными авторами. Н. Л. Членова приводит 15 случаев перекрытия карасукских могил погребальными комплексами других культур, 24 случая сочетания элементов в могилах карасукской и тагарской культур.

Это позволило ей передатировать те памятники, которые ранее, по ее мнению, входили в сменяющие друг друга этапы (лугавский, баиновский, ильинский, кокоревский) и с учетом типологии и хронологии бронзовых ножей выдвинуть концепцию сосуществования нескольких культур и культурных групп в Минусинской котловине: лугавская культура датируется XIV–VII/VI вв. до н. э., карасукская — XII–VII/VI вв. до н. э., баиновская группа — VIII–VI вв. до н. э., подкунинско-кокоревская — VIII–VI вв. до н. э., смешанная карасук-тагарская — VII–VI вв. до н. э. и раннетагарская с карасук-тагарскими пережитками — VII–VI вв. до н. э. Таким образом, как полагает Н. Л. Членова, в карасукскую эпоху одновременно существовали две культуры, а в раннескифское время (VIII–VI вв. до н. э.) — еще четыре культурные группы. Эта схема развития древних культур Минусинской котловины также вызвала обоснованную критику со стороны исследователей (Максименков 1975).

В 1950–1970-х гг. интенсивно работала Красноярская археологическая экспедиция ЛО-ИА АН СССР, возглавляемая М. П. Грязновым, на многочисленных материалах которой была предложена периодизация, уточняющая хронологию С. А. Теплоухова и впоследствии опубликованная им в ряде работ (Грязнов 1968; Грязнов, Максименков, Пяткин 1968). Карасукская культура разделена на два последовательных этапа (карасукский — XIII–XI вв. до н. э., каменнолоожский — X–VIII вв. до н. э.), прослежена ее генетическая связь с тагарской культурой, которую М. П. Грязнов относил к культурам скифо-сибирского типа и делил на четыре этапа: I этап — баиновский (VII в. до н. э.), II этап — подгорновский (VI–V вв. до н. э.), III этап — саргашенский (IV–III вв. до н. э.), IV этап — тесинский (II–I вв. до н. э.). Несколько позже М. П. Грязновым (1979) были еще раз уточнены хронологические позиции этапов культур. Карасукская культура: карасукский этап — XIII–XI вв. до н. э., каменнолоожский этап — X–IX вв. до н. э. Тагарская культура: баиновский этап — около VIII в. до н. э., черновский этап — около VII в. до н. э., подгорновский этап — около VI в. до н. э., биджинский этап — около V в. до н. э.,

сарагашенский этап — около IV в. до н. э., лепешкинский этап — около III в. до н. э., тесинский этап — II–I вв. до н. э.

В конце XX в. практически всеми исследователями принята периодизация М. П. Грязнова (Грязнов 1979), подтвержденная многочисленными раскопками последних лет.

Однако ущербность методики датирования по далеким западным аналогиям и отсутствие надежных датирующих импортных предметов в культурах Сибири вынуждает опираться на методы естественных наук (радиоуглеродный анализ и дендрохронологию). Серии радиоуглеродных дат по отдельным памятникам карасукской и тагарской культур наглядно показали, что необходимо уточнение хронологии как отдельных памятников, так и этапов, то есть пересмотр представлений о сложении тех или иных культурных блоков в этом регионе.

**Северное Причерноморье и Северный Кавказ.** Сформулированные в настоящее время в научной литературе точки зрения на хронологию и периодизацию «предскифской» эпохи в Восточной Европе представляют собой весьма пеструю картину. Классическая схема А. И. Тереножкина (Тереножкин 1976), следуя которой в Восточной Европе в доскифское время последовательно существовали две разные группы памятников, соответствующие двум этапам истории киммерийцев, — более ранняя черногоровская (IX — середина VIII в. до н. э.) и более поздняя — новочеркасская (середина VIII — середина VII в. до н. э.), отличающиеся как по набору погребального инвентаря, так и по погребальной обрядности, подверглась существенной, но при этом весьма противоречивой корректировке, касающейся и хронологии, и культурного соотношения, и этнической идентификации этих древностей. Так, например, если А. М. Лесков предположил, что «черногоровцы» (середина VIII — начало VII в.) — это собственно киммерийцы, а «новочеркасцы» (конец VIII — начало последней четверти VII в. до н. э.) — древние скифы (Лесков 1975, 1984), то В. Ю. Мурзин и В. И. Клочко первых признали «протоскифами», а вторых — киммерийцами (Клочко, Мурзин 1987а; Клочко, Мурзин 1987б; 1989). Несмотря на полную неопределенность в этом вопросе, следует все же отметить, что не только разнокультурный, но и разноэтнический характер этих предскифских памятников в настоящее время как будто бы подтверждается еще и данными антропологии (Круц 2002).

Следуя анализу О. Р. Дубовской, собственно новочеркасский вещевой комплекс встречается в погребениях вне степной зоны Северного Причерноморья, заполненной погребальными памятниками с характерным черногоровским вещевым комплексом. Что касается тех новочеркасских по своему происхождению памятников, которые известны в степной зоне, то они являются в подавляющем большинстве случаев кладами или случайными находками и представляют собой кавказский (кобанский) культурный компонент (Дубовская 1986; 1987; 1989; 1993). Критический анализ работ О. Р. Дубовской, который предприняли С. А. Скорый и С. В. Махортых, несмотря на ряд корректив и дополнений, не смог снять в целом предлагаемое решение проблемы (Скорый 1991; Махортых, Скорый 1998; Яровой, Кашуба, Махортых 2002). Действительно, культурная идентификация некоторых предскифских погребений в рамках схемы А. И. Тереножкина вызывает определенные трудности. Примером этому может служить публикация ярких материалов кургана III у п. Слободзея в Поднестровье (Яровой, Кашуба, Махортых 2002). Авторы монографии разошлись во мнении об атрибуции погребения 3. Так, если С. В. Махортых решительно признал новочеркасскую принадлежность этого погребения, то его соавторы склоняются к черногоровской. Впрочем, в данном случае гораздо более важной оказывается предложенная датировка комплекса: вторая половина — конец IX в. до н. э. Выводы, вытекающие из работ О. Р. Дубовской и некоторых других исследователей, вполне очевидны: памятники черногоровского и новочеркасского типов могли бы быть признаны полностью или частично синхронными. Следует иметь в виду и заключение О. Р. Дубовской о необходимости включения памятников «новочеркасского» типа (по сути — импортных изделий кобанского происхождения) в черногоровский круг, то есть об отсутствии какой-либо самостоятельной культурной «прослойки» между черногоровскими и раннескифскими древностями (Дубовская 1997).

В настоящее время поляризовались и точки зрения на хронологию этих древностей. «Длинная», или «ранняя», хронология, направленная на удревление этих групп или одной группы, наиболее четко первоначально была выражена в работах Г. Коссака, ограничившего верхнюю границу новочеркасских памятников временем ранее 700 г. до н. э. (Kossack 1987). Синхронность черногоровских и новочеркасских памятников была обоснована исследованием

В. И. Клочко и В. Ю. Мурзина, установивших для новочеркасских древностей следующие хронологические рамки: X — начало VII в. до н. э., а для черноговорских — IX — середина VIII в. до н. э. (Клочко, Мурзин 1989). С. В. Полин отмечает сосуществование новочеркасских и черноговорских древностей практически на протяжении всей их истории (Полин 1994), хотя при этом считает, что носители культуры типа Новочеркасского клада доживают до начала — середины VII в. до н. э. (Полин 1994а). В настоящее время в работах А. И. Иванчика, М. Н. Дараган представлен анализ, подтверждающий необходимость существенного понижения хронологии предскифских древностей (Иванчик 2001; Дараган 2005).

В рамках «короткой» хронологии время существования древностей черноговорского типа определяется с конца IX до конца VIII вв. до н. э. Некоторые исследователи относят черноговорскую экспансию на территорию Северного Причерноморья, опираясь в том числе и на радиоуглеродные даты ряда памятников, к узкому периоду 834–820 гг. до н. э. (Klochko et al. 1998; Клочко и др. 1998). Новочеркасские же памятники датируют преимущественно концом VIII — началом VII в. до н. э. Так, например, С. Л. Дударев, проанализировавший внушительную коллекцию черноговорских и новочеркасских древностей с территории Северного Кавказа, пришел к выводу об их частичной синхронности и в конечном итоге предложил следующую периодизацию: 1) IX — первая половина VIII в. до н. э. — предскифский период I (черноговорские древности); 2) середина — конец VIII в. до н. э. — предскифский период II (новочеркасские древности сосуществуют с черноговорскими); 3) последняя четверть VIII — первая четверть VII в. до н. э. — предскифский период III (время распространения классических новочеркасских древностей; Дударев 1995; 1994; 1998; 1999а; 1999б).

Еще одну хронологическую схему недавно предложил В. Р. Эрлих, рассмотревший так называемые протогеотские памятники Северо-Западного Кавказа (Эрлих 2005). В части относительной хронологии им выделены четыре горизонта: (1) предновочеркасский/раннечерноговорский, (2) предклассический/переходный, (3) классический «новочеркасский» и (4) «раннежаботинский». Каждый из них определяется своим набором «хроноиндикаторов» и заполнен представительным числом памятников. При этом очень важным моментом этой периодизации является синхронизация этих горизонтов со среднеевропейскими древностями, соответственно, первого — с На B2/B3 и DFS V, второго — с переходными комплексами от На B2/B3 к На C1/начала На C1 и перехода от DFS V к DFS VI, третьего — с На C1 и горизонтом кладов VI, четвертый — с поздним горизонтом На C1 и РСК-1. Пожалуй, эта синхронизация в целом особых возражений не вызывает, тем более, что она подтверждается и другими материалами из Северного Причерноморья. Предложенные абсолютные даты, тем не менее, отличаются от новейших европейских и лежат в рамках «короткой» предскифской хронологии: первый горизонт — первая половина VIII в. до н. э. (возможно, и IX в. до н. э.), второй горизонт — вторая половина VIII в. до н. э., четвертый — первая половина VII в. Что касается третьего горизонта (классического «новочеркасского»), то опорной датой для него признается 714 г. до н. э. (первое упоминание киммерийцев в Передней Азии) и, соответственно, в целом отводится очень непродолжительный отрезок времени. Это приводит к возможности или значительного удревнения начала классического «новочеркасского» периода, или параллельного бытования древностей двух поздних горизонтов — новочеркасского и раннежаботинского.

Обобщая все сделанное в этой области и учитывая существование независимых датировок для типологически близких памятников, установленных прежде всего по <sup>14</sup>C (Субботовское поселение, курган Аржан-1), в настоящее время можно уверенно предполагать, что широкий период IX — начала VII в. до н. э., безусловно, охватывает существование черноговорских, новочеркасских и раннескифских древностей с периодами их сосуществования (Махортых 2005). Гораздо более сложным представляется вопрос о характере, времени и продолжительности этого сосуществования, хотя схема, следуя которой черноговорский пласт исчезает раньше новочеркасского, оставив в раннескифских древностях лишь незначительные следы (Алексеев 2003), является наиболее отвечающей современному состоянию хронологии. Вероятность удревнения самых ранних погребальных комплексов предскифского пласта в X в. до н. э. при этом совершенно не исключается, но требует дополнительных обоснований. Радиоуглеродные даты некоторых ключевых памятников предскифской и раннескифской эпохи (два погребения Высокой Могилы,

Гумаровский курган, курган Уашхиту) такие основания (как прямые, так и косвенные) как будто бы предоставляют.

Формально финал предскифской эпохи совпадает с начальными периодами собственно скифской истории, хронология которых установлена преимущественно по данным письменных источников:

- 1) Конец VIII — около 680 г. до н. э.: появление в Предкавказье и Северном Причерноморье групп кочевников из центрально/среднеазиатского региона, упоминание страны Gamigga (киммерийцев) в контексте столкновения с Урарту.

Подчеркнем, что точное время начала собственно скифской эпохи пока не определяется прямыми и надежными данными, именно поэтому здесь вполне возможны коррективы, прежде всего, в сторону удреждения. Равным образом вполне вероятен и довольно длительный период сосуществования с памятниками позднего предскифского периода.

- 2) Около 680–670/660 гг. до н. э.: период, охватывающий следующее по времени упоминание киммерийцев в ассирийских источниках, появление «скифов первого поколения» в Передней Азии и предполагаемый последующий их отток в Предкавказье.

К сожалению, археологических памятников, относящихся именно к этим двум периодам, вообще известно немного (Алексеев 2003), и тем более мало тех, которые могут быть обеспечены радиоуглеродными датами. Возможно, именно в этот отрезок времени (конец VIII — начало VII в. до н. э.) следует поместить комплекс кургана 15 могильника Стеблев, хотя для этого памятника не исключена и более ранняя дата.

Приблизительно с середины VII в. до н. э. в Восточной Европе начинается расцвет раннескифской эпохи. Несмотря на то, что скифы в действительности появились в западных регионах степного пояса Евразии намного раньше, началом широкого освоения скифами Северного Кавказа и Северного Причерноморья можно считать время, когда кочевники стали безусловно доминировать как в политическом и военном, так и в культурном отношении. Это произошло после возвращения на Северный Кавказ из Малой Азии первого поколения скифов (время «царей» Ишпакая и Бартатуа) и появления первых «царских» могильников, таких как Келермесский, Красное Знамя и Новозаведенное. Эти события соответствуют третьему периоду скифской истории:

- 3) Середина — рубеж VII–VI вв. до н. э.: финал киммерийской и скифской истории в Передней Азии; время «гегемонии» второго поколения скифов царя Мадия и начало масштабного освоения скифами предгорий Северного Кавказа и Днепроградской лесостепи.
- 4) Следующий период длился с начала VI в. до третьей четверти VI в. до н. э. Это во многом «темный» период истории Архаической Скифии, завершившийся явной дестабилизацией обстановки в Причерноморье. Для этого времени засвидетельствованы нападения на греческие и лесостепные «варварские» поселения, прекращение жизнедеятельности на некоторых из них. По сути на этом этапе завершается история Архаической Скифии. В археологическом плане вся эта историческая эпоха приблизительно соответствует трем периодам раннескифской культуры, описанным И. Н. Медведской (1992). Точки зрения на их хронологию различаются, расходясь в интервалах до 50 лет.

Особенности развития скифской материальной культуры в Северном Причерноморье позволяют говорить о выделении двух больших этапов: VII–VI вв., с одной стороны, и V–IV вв. до н. э., — с другой, фактически же — о последовательном существовании в Северном Причерноморье двух различных скифских археологических культур, одна из которых сменила другую (Алексеев 2003). Характерно, что подобные изменения в облике материальной культуры степных и лесостепных народов имели место приблизительно в VI — на рубеже VI–V вв. до н. э. во многих регионах Евразии. Правда, в каждом из них эти изменения имели свои особенности в характере инноваций, длительности их сосуществования с ранними традициями и генезисе (см. в книге разделы о Центральной Азии и Южной Сибири).

При всей внешней близости соприкоснувшихся во времени двух культур, они хорошо различимы. Возникло новое культурное и историческое явление в Европе — Классическая Скифия V–IV вв. до н. э., тенденции развития которой имели мало общего с тенденциями Архаической Скифии VII–VI вв. до н. э. Этническое содержание двух Скифий, видимо, также не следует воспринимать как совершенно тождественное. Весь комплекс культуры Архаиче-

ской Скифии являлся скорее всего киммерийско-скифским. Отличались, видимо, даже формы хозяйственной деятельности, обусловленные теми экологическими нишами, которые предпочитали и реально занимали «ранние» и «поздние» скифы. Если первые тяготели к лесостепной и предгорной зонам и могли не быть степняками в полном смысле (Погребова, Раевский 1994), то ярко выраженный степной, кочевнический характер культурно-хозяйственного уклада пришедших им на смену скифов является достаточно очевидным.

Археологический аспект установленной дискретности (отраженной как в археологических, так и в политических, экономических, географических данных) выражен наиболее отчетливо, но столь же очевидны и трудности, возникающие при его интерпретации. Поскольку материал демонстрирует отсутствие, как кажется, плавности перехода от Архаической Скифии к Классической, постольку правомерно предположить существование не внутренних, но внешних причин, вызвавших если и не прекращение существования культуры древней Скифии, то уж, во всяком случае, значительную трансформацию ее облика. Причинами этими могло быть появление новой группы (или групп) номадов, принесшей с собой и новые традиции почти во всех аспектах жизни.

В истории Классической Скифии можно также выделить несколько периодов:

- 1) Последние десятилетия VI — начало V в. до н. э.: рубеж, разделяющий две скифские культуры — древнюю и классическую (или «Геродотову») Скифии; распространение на Кавказе и в Причерноморье нового вещевого комплекса и, возможно, новой группы номадов с востока. Для этого периода пока отсутствуют памятники, датированные радиоуглеродным методом.
- 2) Конец первой четверти — 30-е гг. V в. до н. э.: период становления нового скифского общества. Для этого периода в работе анализируются такие памятники, как Золотой курган, «старшие» Семибратние и Стеблевские курганы, Малая Цимбалка.
- 3) Последняя треть V — первая половина IV в. до н. э. (~70 лет, два-три поколения): начало стабильного сосуществования с греческими городами при кратковременной нестабильности внутри самой Скифии. Для этого периода продатированы «младшие» Семибратние и Стеблевские курганы, Солоха, Бердянский курган, курган Пастака.
- 4) Середина IV — рубеж IV–III вв. до н. э. (~60–70 лет, два-три поколения): финал истории Великой Скифии; период внешних войн и конфликтов, появление на Северо-Западном Кавказе и в Нижнем Подонье новых групп кочевников. Радиоуглеродные датировки произведены для таких опорных «царских» курганов, как Толстая Могила, Чертомлыкский, Огуз, Александропольский, Желтокаменка, Большой Рыжановский.

## 3.2. Датировки памятников предскифского и начального скифского/древнескифского периода XIII–VII вв. до н. э. (1-й период)

### 3.2.1. ТУВА И АЛТАЙ

Наиболее известным скифским памятником Центральной Азии является курган **Аржан**, исследованный в 1970-е годы в Турано-Уюкской котловине на севере Тувы. По сути это ключевой скифский памятник для древнейшего периода всей Евразии. В настоящее время существует две системы взглядов на его хронологию, хотя в любом случае Аржан рассматривается как древнейший памятник скифского типа в Центральной Азии (рис. 3.1, 3.2).

В рамках первой он датируется IX–VIII вв. до н. э. (Марсадолов 1985; Боковенко 1986; Грязнов 1980; Грач 1980). При этом особенности его погребальных конструкций и сложность системы погребального обряда, совершенство форм оружия, конского снаряжения и искусства, предполагает еще более ранний этап формирования культур скифского типа Центральной Азии и Южной Сибири, уходящий в X–IX вв. до н. э. (Боковенко 1992: 99–100, 1994: 41–48).

Об использовании некоторых методов радиоуглеродного датирования применительно к Аржану см. главу 2. К этому следует добавить, что использование метода «*wiggle matching*» в настоящее время полностью подтвердило датировку памятников рубежом IX–VIII вв. до н. э.

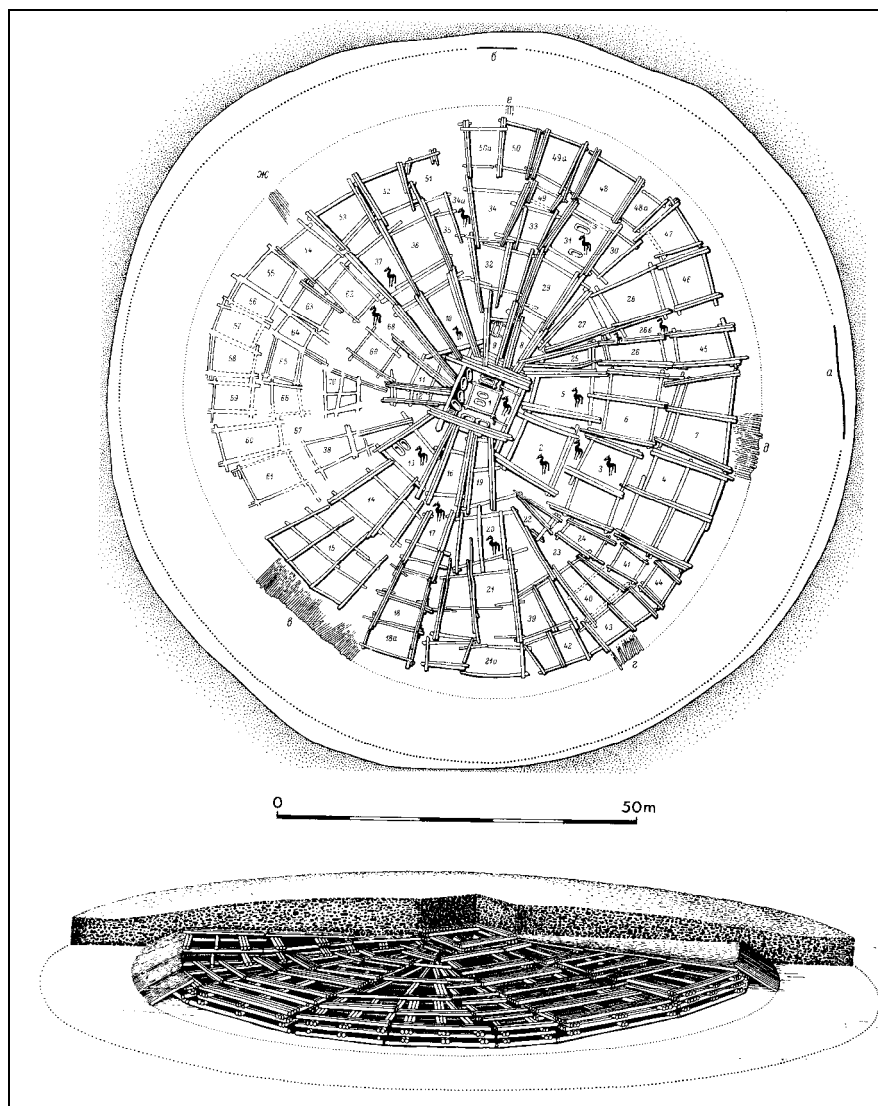


Рис. 3.1. Аржан-1. План и реконструкция погребальных сооружений (Grjaznov 1984)

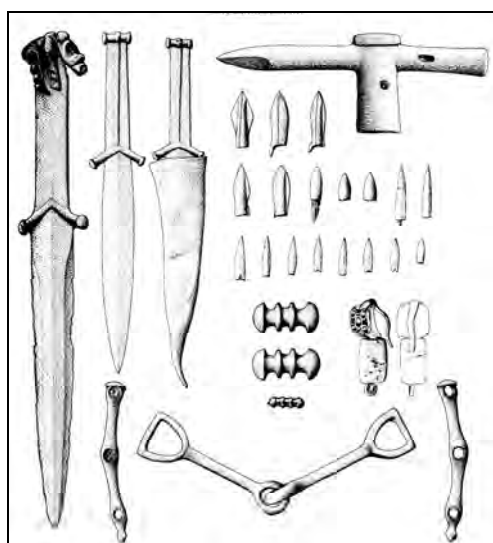


Рис. 3.2. Вещевой комплекс кургана Аржан-1 (Grjaznov 1984)

В рамках второй концепции — это памятник VII в. до н. э. (Членова 1996; 1997). В работах Н. Л. Членовой в свое время были приведены и интерпретированы три радиоуглеродные даты для Аржана-1, полученные в лаборатории Геологического института РАН: 1)  $2610 \pm 30$  ВР (ГИН-8425); 2)  $2620 \pm 40$  ВР (ГИН-8618); 3)  $2600 \pm 40$  ВР (ГИН-8619), которые как будто бы подтверждают выводы автора об относительно поздней датировке кургана — VII в. до н. э. Тем не менее, при использовании калибровочных кривых, что Н. Л. Членова в своей работе не учитывает, эти даты так же оказываются, по крайней мере, не противоречащими помещению Аржана-1 в конец IX–VIII вв. до н. э. Соответственно, интервалы календарного времени здесь следующие: 1) для  $1\sigma$ : 808–790 BC; для  $2\sigma$ : 814–772 BC; 2) для  $1\sigma$ : 816–784 BC; для  $2\sigma$ : 892–882, 846–762, 628–596, 572–562 BC; 3) для  $1\sigma$ : 810–770 BC; для  $2\sigma$ : 828–760, 678–658, 636–552 BC.

Таким образом, в настоящее время можно совершенно уверенно констатировать, что датой сооружения кургана Аржан-1 является время не позже рубежа IX–VIII вв. до н. э.

Могильник алды-бельской культуры **Усть-Хадынныг-1**, исследованный А. В. Виноградовым в Западной Туве, дал небольшой, но достаточно представительный материал, позволивший ряду авторов высказать предположение о синхронности его кургану Аржан (Грач 1980: 26; Виноградов 1980). Радиоуглеродные датировки, полученные для этого памятника несколько противоречивы. Дата, полученная по кости из заполнения могилы кургана 37 (Ua-15270,  $2190 \pm 70$  ВР), не может быть принята как слишком молодая, к тому же нет полной уверенности в происхождении астрагала овцы из погребального комплекса (он мог попасть в погребение при его ограблении). Две другие (Ua-15228,  $2805 \pm 705$  ВР и Ua-15229,  $2635 \pm 70$  ВР) датируют органику из непо потревоженного погребения 3 кургана 4. В первом случае для образца был взят фрагмент древка стрелы. Для 68% вероятности ( $1\sigma$ ) предпочтительный интервал 900–670 гг. до н. э., для 95% ( $2\sigma$ ) — 940–530 гг. до н. э. (рис. 3.3).

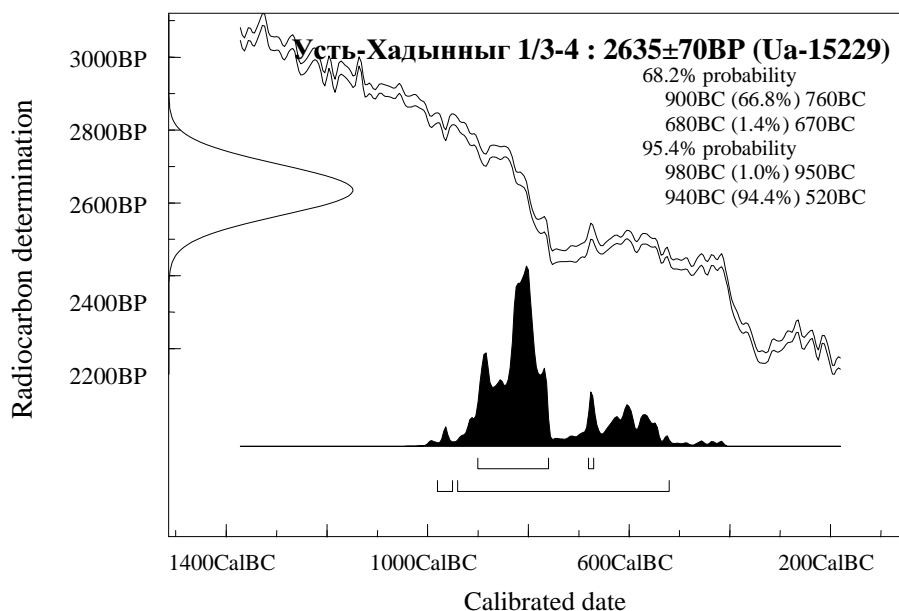


Рис. 3.3. Радиоуглеродная дата по древку стрелы из погребения 3 кургана 4 Усть-Хадынныг-1

Вторая дата была получена по коже колчана. Преимущественный интервал 1130–810 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ) (рис. 3.4).

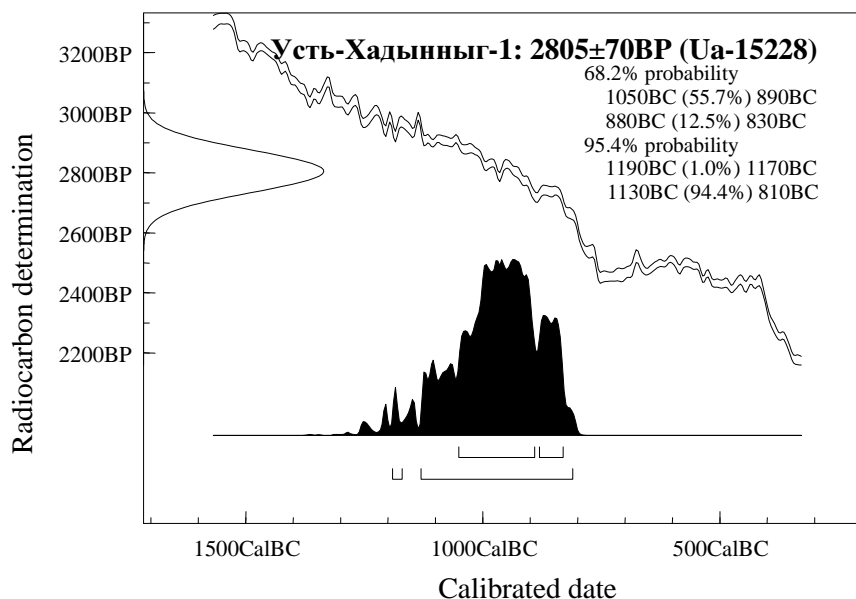


Рис. 3.4. Радиоуглеродная дата по коже колчана из погребения 3 кургана 4 Усть-Хадынныг-1

Комбинированная дата двух образцов также дает удревленный результат (X — начало VIII в. до н. э.) (рис. 3.5).

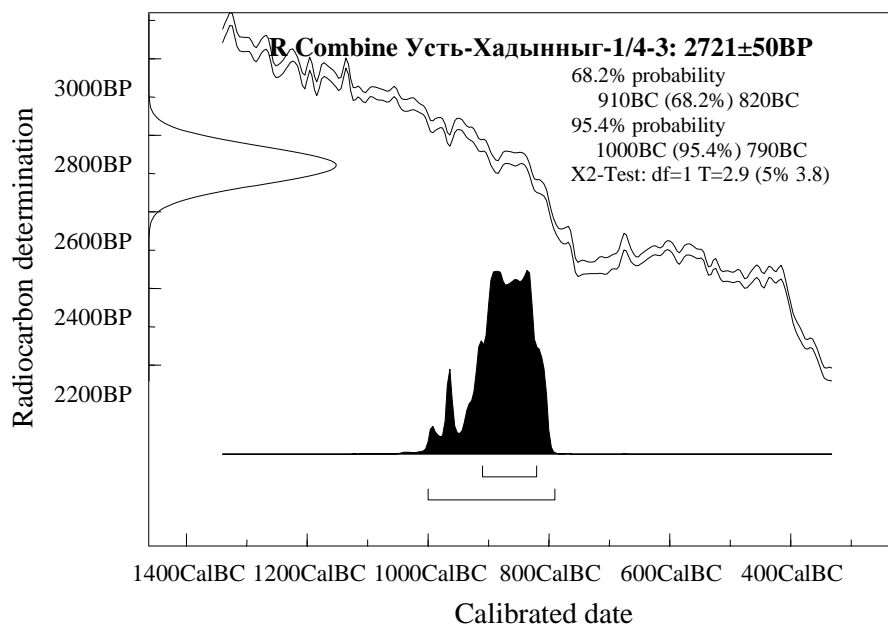


Рис. 3.5. Комбинированная радиоуглеродная дата погребения 3 кургана 4 могильника Усть-Хадынныг-1

В целом полученные результаты не противоречат хронологическому соотношению могильника Усть-Хадынныг-1 с курганом Аржан-1. Однако следует заметить, что в наибольшей степени археологическим представлениям соответствует верхняя граница калиброванного значения возраста. Датировка непо потревоженного погребения в кургане 4, образцы из которого датировались, возможно, отражает время появления памятников алды-бельской культуры в Туве. При этом полная синхронизация с комплексом Аржана-1 едва ли возможна на основании сравнительно-типологического анализа археологического материала. Набор стрел, обнаруженный в могиле, содержал шесть наконечников разного типа. Только один из них — втульчатый двухлопастной листовидный с шипом — может быть сопоставлен с экземплярами, найденными в Аржане-1 (рис. 3.6).



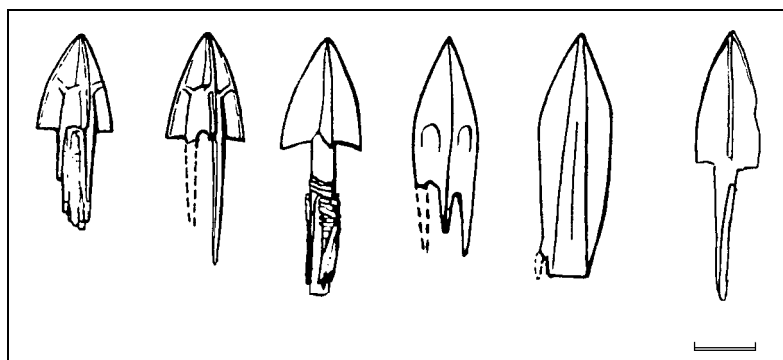


Рис. 3.6 Наконечники стрел из кургана 4 могильника Усть-Хадынный-1

Кроме того, материалы этой могилы обнаруживают близость с находками из сопроводительных захоронений Аржана-2 (рис. 3.48), где найдены совершенно аналогичные художественные обоймы наборного пояса (Chugunov, Nagler, Parzinger 2004). Учитывая это, а также достаточно ранние радиоуглеродные даты, хронологическую позицию комплекса могилы 3 кургана 4 могильника Усть-Хадынный-1 можно разместить в промежутке между Аржаном-1 и Аржаном-2, т. е. ограничить приблизительно VIII в. до н. э.

На Алтае памятники, которые соотносятся с Аржаном по археологическому материалу, не датированы радиоуглеродным методом. К таковым можно отнести курганы с погребениями на горизонте или в неглубоких ямах — так называемые памятники куртусского типа. В одном из таких курганов С. С. Сорокиным было исследовано захоронение с конем, при котором найдены роговые псалии аржанского типа (Сорокин 1969). Вероятно, элитное захоронение носителей этой культуры было совершено в кургане 1 могильника Ак-Алаха-2. Здесь найдены принадлежности конской сбруи, включающие стремевидные удила и трехдырчатый изогнутый псалий аржанского типа. В этом же комплексе обнаружены и оленные камни. Автор раскопок датировала этот памятник по аналогиям с тувинским курганом VIII–VII вв. до н. э. (Полосьмак 1993). Возможно, датировку комплекса Ак-Алаха-2 и курганов куртусского типа можно удревнить до конца IX в. до н. э., учитывая абсолютную дату кургана Аржан-1.

### 3.2.2. ЮЖНАЯ СИБИРЬ

Могильник **Анчил чон** находится в юго-западной части Хакасии (Аскизский район, Хакасия), в юго-западной части хребта Читы-хыс, на левом берегу реки Аскиз, в 4 км к юго-востоку от с. Казановка, в 100 м к северо-западу от «исчезающего» села Анчил чон.

Могильник состоит из не менее чем 70 погребальных комплексов конца эпохи бронзы, которые в большинстве случаев сильно задернованы, поэтому реальное количество оград значительно больше. В 1996 г. Н. А. Боковенко исследовал комплекс (курган) 1, относящийся к карасукской культуре (XIII–XI вв. до н. э.; рис. 3.7; 3.8) (Боковенко 1997).

Он представляет собой сложное погребальное сооружение, состоящее из центральной круглой ограды (диаметром 7,5 м), сооруженной из вертикально вкопанных плит, от которой радиально отходят восемь «лучей», образующие стенки других каменных оград (рис. 3.7). В центре вкопан каменный ящик из массивных плит, перекрытый тремя большими плитами, в котором и было произведено захоронение, по-видимому, особы высокого ранга. Между этими вертикальными «лучами», отходящими от центральной круглой ограды, в древности произведено еще семь захоронений взрослых и детей, также в каменных ящиках с мощным перекрытием из плит. С юго-западной стороны пристроены еще три небольшие прямоугольные оградки аналогичной конструкции, в которых обнаружены захоронения детей. Таким образом, в системе радиально расходящихся оград этого погребального комплекса обнаружено 11 погребенных. Взрослые погребенные были ориентированы головой в направлении запад — юго-запад, детская ориентировка пока не совсем ясна. Хотя все могилы ограблены в древности, в каждой могиле обнаружены орнаментированные сосуды и бронзовые вещи (бляшки, подвески и украшения), позволяющие по совокупности погребального обряда и сопроводительного инвентаря достаточно надежно относить этот памятник к раннему этапу карасукской культуры, что подтверждается отчасти и радиоуглеродными датами. Полных аналогий столь сложному сооружению пока нет, хотя круглые ограды изредка встречаются в карасукских могильниках Енисея (Грязнов, Максименков, Пяткин 1968; Комарова 1975; Зяблин 1977 и др.).

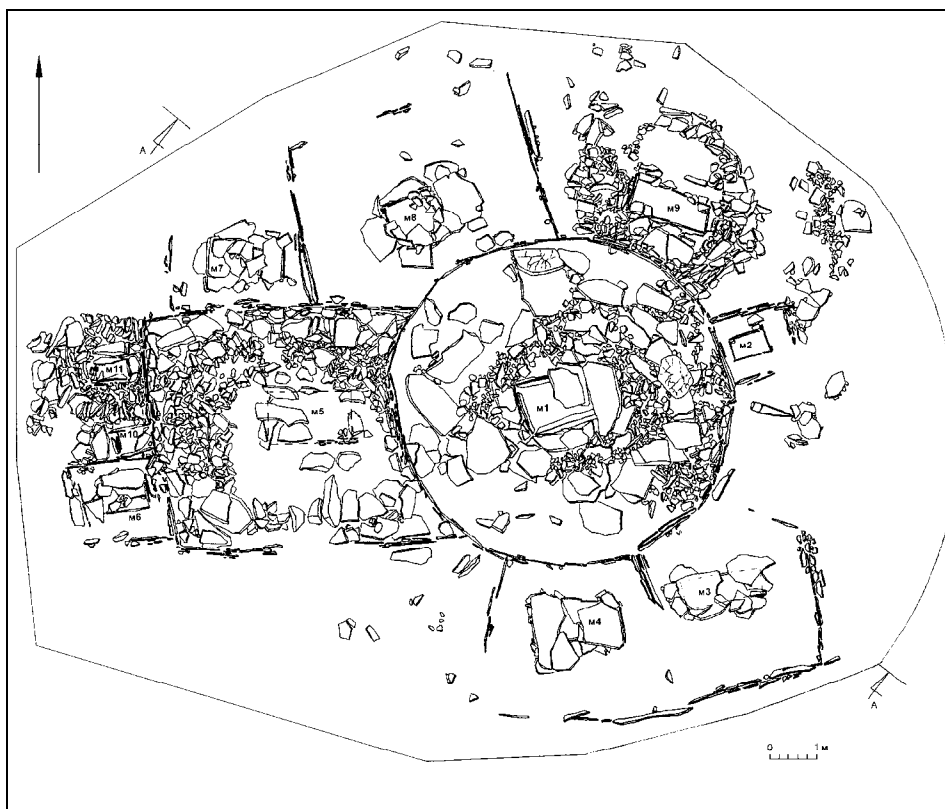


Рис. 3.7. План комплекса 1 могильника Анчил чон (Vokovenko, Legrand 2000)



Рис. 3.8. Комплекс 1 могильника Анчил чон, вид с востока

Так, на могильнике Малые Копены-3 встречены усложненные варианты карасукских сооружений, сочетающие круглые и прямоугольные ограды (ограда 16). Ограда 16, правда, сооружена из горизонтально сложенных плит, а четыре прямоугольные пристройки находятся только в южной части, а не по всей окружности. Простые круглые ограды встречены также на могильниках Карасук, Сухое Озеро-2 и Кюргенер-1. И если круглые ограды, сложенные из горизонтально уложенных плит, действительно восходят к многочисленным андроновским оградам, то круглые ограды из вертикально вкопанных плит (типа Анчил чон), представляют собой, видимо, следующий этап в развитии погребальных круглых сооружений карасукской культуры. Круглодонная посуда с простыми орнаментальными мотивами (свисающие треугольники, горизонтальные бороздки под венчиком, ямочки и т. п.) также весьма типична для вышеуказанных могильников.

С 1998 г. памятник исследовали Н. А. Боковенко и С. Легран при содействии Евразийского отдела Германского археологического института (Берлин). Были изучены ограды 2–8 (Vokovenko, Legrand 2000).

Курган 2 состоял из двух пристроенных друг к другу круглых оград, сложенных из горизонтальных плит (взрослой и детской). Рядом выявлена ритуальная ямка, в которой обнаружен орнаментированный сосуд. В могиле взрослого (мужчины) обнаружена серьга карасукского типа, в могиле младенца — орнаментированный сосуд. Курган 2 сооружен в то же время, что и комплекс 1, хотя прекрасно сделанный просторный ящик из хорошо обработанных и подогнанных плит свидетельствует о длительных традициях изготовления каменных конструкций подобного качества. Ящики аналогичного типа, положение погребенного на левом боку с ориентацией головой на юго-запад и посуда с орнаментом в виде горизонтальной «елочки» под венчиком наиболее близки андроновским комплексам Енисея (Максименков 1978: табл. VI, L). Поэтому не исключено, что ограда 2 синхронна ранней ограде 1 или даже несколько раньше ее. Ограды 3 (А, Б, В, Г) несколько иные и представляли собой овалы из булыжников, в центре которых находились грунтовые могилы взрослых и детей, с характерным для переходного этапа между карасукским и каменноложским временем инвентарем (круглодонная посуда с типичным орнаментом, бронзовые украшения). Аналогичны по конструкции и сопроводительным вещам ограды комплекса 7. Исключением может служить лишь подпрямоугольная ограда В, расположенная к востоку от оград А и Б. Она сложена из горизонтально уложенных плит и погребенный ориентирован головой на северо-восток, то есть в противоположенную сторону по отношению к остальным комплексам, поэтому не исключено, что она сооружена в иное время.

Для радиоуглеродного датирования взяты образцы кости (табл. 3.1). Полученные даты по большей части согласуются с современной археологической тенденцией на удревнение памятников (рис. 3.9). Однако, две даты уходят в самый конец III — первую половину II тыс. до н. э.: из кургана 1, могила 3 и из кургана 3, ограда Г. Тем не менее, столь древние даты для карасукского этапа карасукской культуры могут оказаться и случайными, так как остальной массив дат из этого могильника в основном относится к XV–XI вв. до н. э. (к. 1, 2, 7 — ограда В), причем, в нем выделяются и более поздние комплексы XI–X вв. до н. э. (к. 3 и к. 7 — ограды А и Б). Для памятников каменноложского этапа в этом регионе тогда наиболее вероятна дата — X — начало IX в. до н. э., следовательно, раннетагарские памятники в этом регионе (Хыстаглар, Казановка-2 и 3) должны датироваться никак не позже первой половины — середины IX в. до н. э.

Таблица 3.1

Радиоуглеродные даты комплексов могильника Анчил чон

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
1.	Ле-5285	3470±100	1920–1630	2050–1500	кость	курган 1, могила 3
2.	Ле-5507	3280±100	1690–1440	1900–1300	кость	курган 3, ограда Г
3.	Ле-5289	2970±25	1260–1120	1310–1050	кость	курган 1, могила 7
4.	Ле-5287	2950±25	1380–1120	1400–1040	кость	курган 1, могила 4
5.	Ле-5706	3000±60	1260–1120	1260–1040	кость	курган 7, ограда В
6.	Ле-5293	2960±45	1270–1050	1370–1010	кость	курган 1, могила 4
7.	Ле-5707	3070±100	1440–1130	1550–1000	уголь	курган 3, ограда В
8.	Ле-6297	2940±55	1260–1040	1370–970	кость	курган 6, м. 1
9.	Ле-5290	2920±50	1198–1012	1262–936	кость	курган 1, могила 8
10.	Ле-5286	2890±50	1190–990	1260–920	кость	курган 1, могила 9
11.	Ле-5705	2800±35	1000–900	1020–830	кость	курган 3, ограда Г
12.	Ле-6300	2760±30	970–830	1000–820	кость	курган 3, ограда Б, мог. 1
13.	Ле-6299	2880±90	1220–920	1400–800	кость	курган 2, могила 1
14.	Ле-6298	2740±40	915–830	980–800	кость	курган 7, ограда А, мог. 1
15.	Ле-5545	2720±50	910–820	980–790	кость	курган 3, ограда В
16.	Ле-5704	2710±50	900–815	980–790	кость	курган 7, ограда Б
17.	Ле-5283	2660±100	980–560	1050–400	кость	курган 1, могила 1

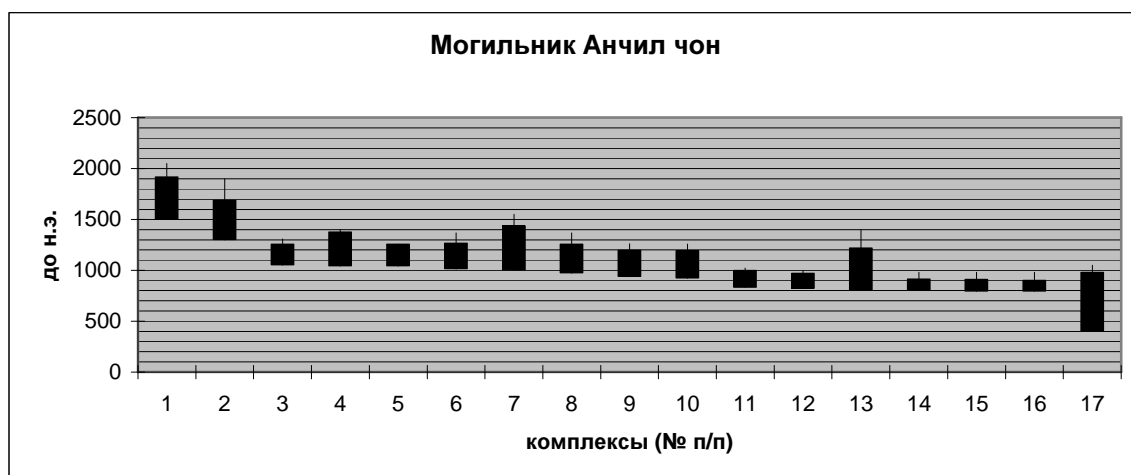


Рис. 3.9. Интервалы калиброванных дат комплексов могильника Анчил чон

Могильник **Карасук-4** находится на правом берегу р. Карасук, в 10 км севернее с. Сарагаш (Боградский район, Хакасия). Прослеживалось около 50 оград, 44 из которых были раскопаны М. П. Грязновым и М. Н. Комаровой в 1961–1963 гг. (Вадецкая 1986: 73).

Прямоугольные ограды, как правило, небольших размеров (2 × 2 м), хотя изредка встречаются и большие. Могилы в виде каменных ящиков, в двух случаях прослежены цисты. Характерная поза погребенных — на левом боку, головой на северо-восток. Иногда встречаются захоронения на спине. Многочисленная посуда (35 сосудов), бронзовые ножи, шилья, украшения представлены формами, характерными для каменоложского этапа карасукской культуры (X–IX вв. до н. э.), хотя погребальные конструкции близки более раннему классическому этапу из соседнего могильника этого времени Карасук-1.

Одна радиоуглеродная дата 2710±75 BP (Je-577), полученная по фрагменту деревянного перекрытия в ограде 19, дает возраст XI–VIII вв. до н. э., вторая — по углю из ограды 10 (Je-695), соответственно, — XIV–X вв. до н. э. С учетом археологического материала наиболее вероятная дата комплекса — XI–X вв. до н. э. (рис. 3.10).

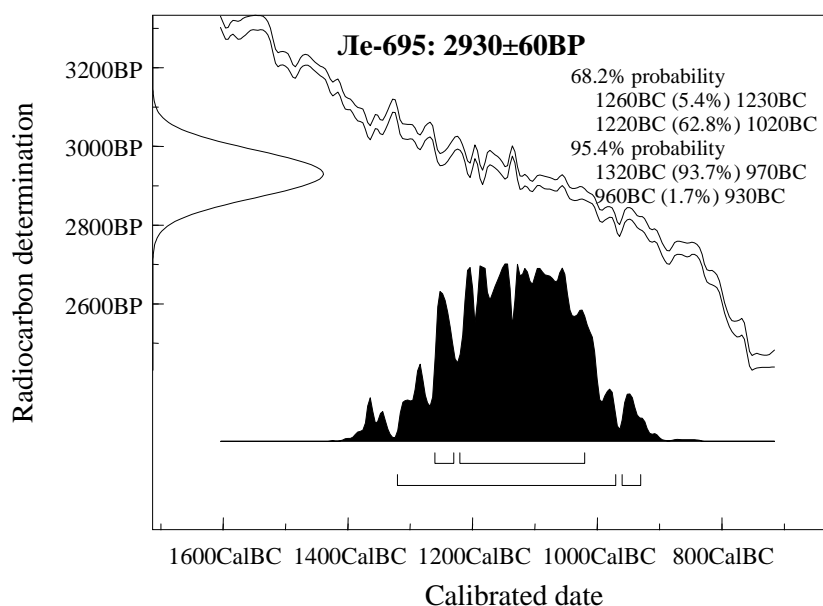


Рис. 3.10. Радиоуглеродная дата могильника Карасук-4

Поселение **Торгажак** расположено на юге Минусинской котловины, в 2,5 км южнее села Полтаков (Аскизский район, Республики Хакасия). Точная площадь поселения остается неизвестной, хотя, если судить по величине его исследованной части (более 1300 м<sup>2</sup>), она могла быть довольно значительной. Основные работы на поселении производились Д. Г. Савиновым в 1988–1989 гг. и носили спасательный характер. Частичное исследование отдельных участков, уже в условиях функционирования оросительной системы, осуществлено в 1990–1991 гг.

До начала раскопок поселение не имело никаких внешних признаков и было открыто при случайных обстоятельствах, в процессе полного исследования курганного могильника раннетагарского времени Есино-2 (VII–VI вв. до н. э., по М. П. Грязнову).

Исследовано 7 жилищ с деревянными перекрытиями и площадь между ними — более 1300 м<sup>2</sup>. Многочисленные и разнообразные керамические материалы позволяют сопоставлять этот комплекс с материалами крупных погребальных комплексов Минусинской котловины эпохи поздней бронзы. В качестве примеров можно привести материалы уже опубликованных могильников Хара-Хая, Абакан-6 (Вадецкая 1986), Анчил чон (Vokovenko, LeGrA-nd 2000) и Малые Копены-3 (Зяблин 1977). Что касается посуды с валиками, то она весомо представлена в группе погребений из Кюргенера-1 — раскопки М. П. Грязнова и М. Н. Комаровой 1965–1966 гг. (Членова 1972: табл. 16, 17–19). Отдельные сосуды с налепными валиками найдены в могильниках Лебязье-4 (раскопки Э. Б. Вадецкой 1975 г.), Чазы (раскопки Е. Д. Паульса 1978 и 1983 г.), Белое Озеро-1 (раскопки И. П. Лазаретова 1986–1991 гг.) и др., что позволило Д. Г. Савинову датировать поселение Торгажак переходным временем между карасукским и каменоложскими этапами карасукской культуры (X–IX вв. до н. э.) (Савинов 1996: 46). Четыре радиоуглеродные датировки, полученные по образцам из деревянных перекрытий различных жилищ поселения, находятся в интервале XIII–V вв. до н. э. (рис. 3.11). Столь широкий интервал связан, видимо, с недостаточностью предоставленного материала или его сильной деградацией за три тысячи лет. Наиболее реальные даты для памятника, скорее всего, получены от двух образцов (Ле-4707, Ле-4708), которые находятся в интервале XIII–X вв. до н. э. По всей совокупности материала это поселение действительно относится к концу классического этапа карасукской культуры, что позволяет его датировать несколько более ранним временем, чем предложено автором раскопок, т. е. — XI–X вв. до н. э., так как тагарские памятники в этом регионе (Хыстаглар, Казановка) датируются уже IX в. до н. э.

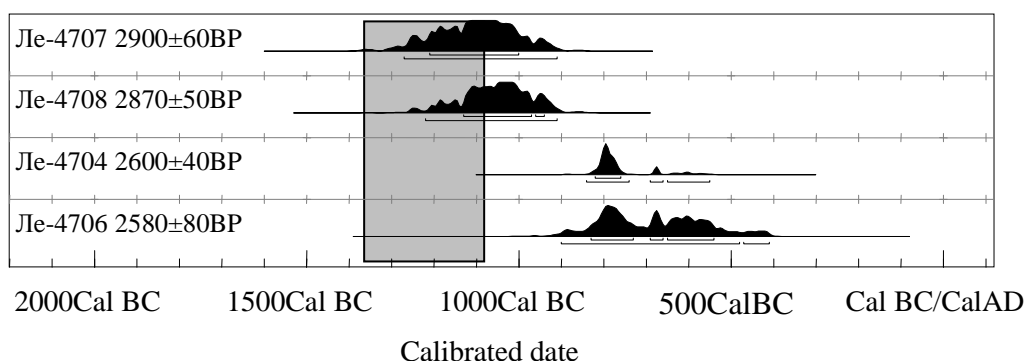


Рис. 3.11. Радиоуглеродные даты поселения Торгажак

Могильник **Терт-Аба** находится на левом берегу р. Есь, в 3 км к северо-востоку от села Абрамово (Аскизский район, Хакасия). Полностью исследован П. Г. Павловым в 1986–1989 гг. (Павлов 1999). Могильник состоит из 94 погребений, относящихся, по мнению автора раскопок, к карасукскому этапу карасукской культуры (94 комплекса), каменоложскому времени (1 комплекс) и тагарскому периоду (2 комплекса). Наличие разных типов наземных сооружений (круглые и прямоугольные ограды), западная и восточная ориентировка погребенных, разнообразие форм и орнаментация сосудов, значительные антропологические вариации погребенных — все это свидетельствует о смешанном характере древнего населения. По наблюдению автора раскопок, южная часть могильника начала функционировать раньше северной, поэтому захоронения здесь произведены несколько раньше. По керамическим комплексам и бронзовым вещам Терт-Аба близок расположенному в этом регионе могильнику Анчил чон, поздние комплексы которого датируются не позже X в. до н. э.

На радиоуглеродное датирование были отданы кости из ограды 21б (Ле-5396), которую по совокупности материала (характерная форма сосуда с орнаментом в виде свисающих треугольников, бронзовая серьга) можно отнести к классическому типу карасукских памятников и датировать в пределах XIII–IX вв. до н. э. (рис. 3.12).

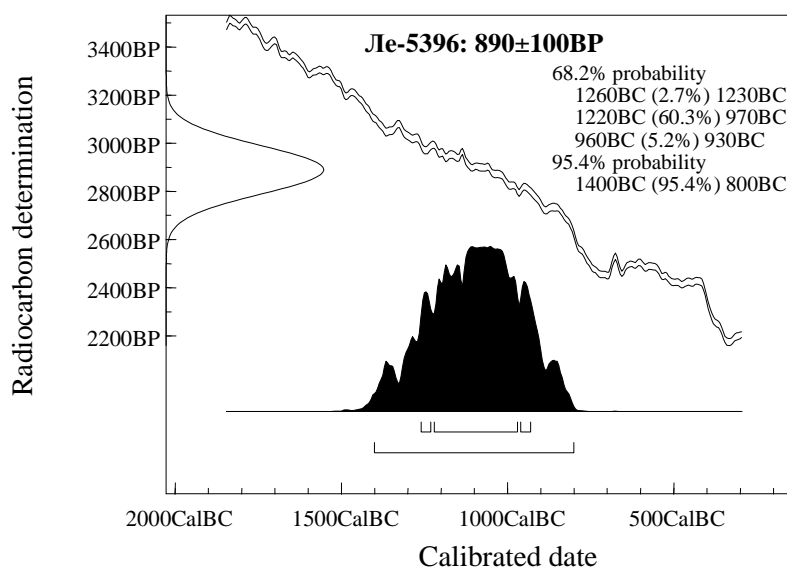


Рис. 3.12. Радиоуглеродная дата ограды 21б могильника Терт-Аба

Могильник **Хыстаглар** находится на 46 км автотрассы Аскиз — Бирикчуль (Аскизский район, Хакасия) на левом берегу реки Аскиз. Могильник состоит из 4 курганов, из них курган 1 исследован в 1996 г. Н. А. Боковенко.

Курган 1 был сложным, поэтапным сооружением и включал в себя две каменные ограды: ранняя ограда А (южная, ближе к реке), вторая ограда Б (северная). Пространство внутри ограды было полностью заложено камнями разной величины, непосредственно на деревянном перекрытии могил. В грунтовые могилы были поставлены деревянные срубы в несколько венцов. К восточной стенке ограды были пристроены детские могилы.

Стратиграфические наблюдения и система организации оград и могил позволяют выявить внутреннюю хронологию кургана. Самым ранним погребенным, является женщина 20–25 лет (скелет А) в могиле 1 ограды А. Несколько позднее была сооружена ограда Б и ее центральная могила 1 (погребенная женщина 25–30 лет) (рис. 3.13). Надо отметить в этих могилах не только сходство керамики по форме и, прежде всего, по тесту, но и одинаковые типы ножей (с каплевидными отверстиями на концах ручек). Также у этих погребенных, по мнению А. В. Громова, наблюдается некий общий антропологический тип, отличающий их от остальных взрослых погребенных. Можно сказать, что формирование кургана как цельного погребального памятника произошло на раннетагарском этапе. После чего центральная могила ограды А использовалась для дальнейших подзахоронений — ребенка 4–5 лет (скелет Д), женщины старше 55 лет (заполнение), взрослого мужчины (заполнение). Причем, первое подзахоронение было сделано тогда, когда еще не все сухожилия первой погребенной распались. После в могиле, одновременно были захоронены женщина 35–45 лет (скелет Б) и мужчина 20–25 лет (скелет В). Могила 4 ограды А (мужчина 35–45 лет), как уже отмечалась выше, была сделана еще на не просевшем деревянном перекрытии. Это позволяет предполагать, что она была сооружена уже после всех подзахоронений в могилу 1 ограды А.

Такие архаичные признаки, как наличие четырех стел по углам оград, забутовка внутренней площади ограды камнями, археологические материалы из этих комплексов (ранние формы баночных сосудов, бронзовые ножи) позволяют относить могильник Хыстаглар (курган 1) к баиновскому этапу тагарской культуры.

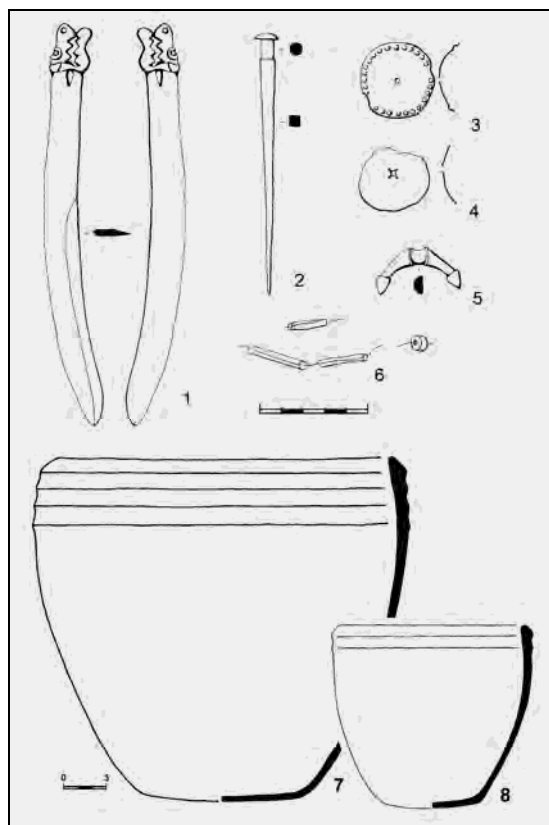


Рис. 3.13. Могильник Хыстаглар, курган 1, ограда Б, могила 1.  
Вещи при погребенной женщине

На радиоуглеродное датирование были отданы образцы бревен сруба из могилы 1 ограды А (Ле-5256,  $2950 \pm 70$ ; Ле-5255,  $2710 \pm 70$ ) и могилы 1 ограды Б (Ле-5254,  $2950 \pm 30$ ; Ле-5257,  $2840 \pm 30$ ), которые позволяют датировать эти комплексы при 95% вероятности — XIV–X вв. до н. э. и XI–VIII вв. до н. э. ограду А и XIII–X вв. до н. э. ограду Б. Столь ранние датировки отчасти согласуются с тенденцией на удревнение раннескифских памятников, но все же являются слишком заниженными, так как этим временем датируются памятники карасукской культуры на могильнике Анчил чон, расположенном в 10 км юго-восточнее. Комбинированная дата могилы 1 ограды А — XI–X вв. до н. э.:  $2838 \pm 26$  BP — 1015–965 BC; 960–925 BC (68.2% вероятности); 1080–900 BC (95.4% вероятности) (рис. 3.14). Но по стратиграфическим наблюдениям ограда А перекрывает ограда Б, из чего следует, что последняя датируется самым концом X в. до н. э.

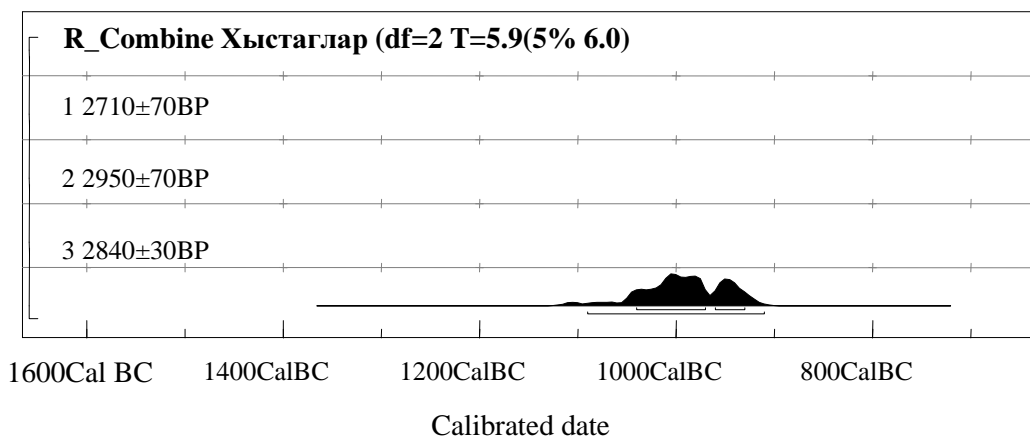


Рис. 3.14. Комбинированная радиоуглеродная дата могилы 1 ограды А могильника Хыстаглар

Могильник **Шаман Гора** (Орджоникидзевский район, Хакасия) расположен в небольшой межгорной котловине, на правом берегу р. Белый Июс. Всего в могильнике по внешним заметным признакам насчитывается 46 археологических объектов, относящихся к разным историческим периодам от эпохи поздней бронзы до раннего средневековья. Большинство из них принадлежит тагарской культуре.

В 1989 г. Н. А. Боковенко исследовал три кургана тагарской культуры (I тыс. до н. э.) на могильнике в самом начале автодороги при повороте ее с трассы Шира — Копьево. Материалы опубликованы (Боковенко, Кузьмин, Лазаретов 1993: 25-28; Боковенко, Смирнов 1998).

Курган 1 состоял из двух оград и трех грунтовых могил с деревянными срубам внутри, перекрытых бревнами и каменными плитами. Захоронения двух-трех погребенных с раннетагарскими вещами (сосуды баночной формы, характерные изогнутые ножи, большие зеркала).

По конструктивным особенностям, погребальному обряду и сопроводительному инвентарю курганы 1–3 относятся к подгорновскому этапу тагарской культуры. Однако в могилу 3 кургана 1, видимо, несколько позднее совершено подзахоронение и поставлена стела в юго-восточной части могилы.

Такие конструктивные особенности курганов могильника Шаман Гора, как достаточно просторные квадратные ограды с одной или двумя могилами в центре с мощным каменным перекрытием, форма погребальной посуды (большие банкообразные сосуды с горизонтальными каннелюрами), определенные категории погребального инвентаря (ножи, двухперые наконечники стрел, большие зеркала; рис. 3.15) достаточно убедительно позволяют отнести их к раннетагарскому времени (Боковенко, Кузьмин, Лазаретов 1993, Боковенко 1995а). Аналогичные курганы известны по раскопкам в пунктах Тепсей-8 и 9 (Грязнов 1979: рис. 28), в раннетагарском Знаменском могильнике (Podol'ski 1996) и в других памятниках типа Казановка-2 на юге Хакасии (Кузьмин 1979; Vokovenko 1995с; Боковенко 1995а; 1995б).

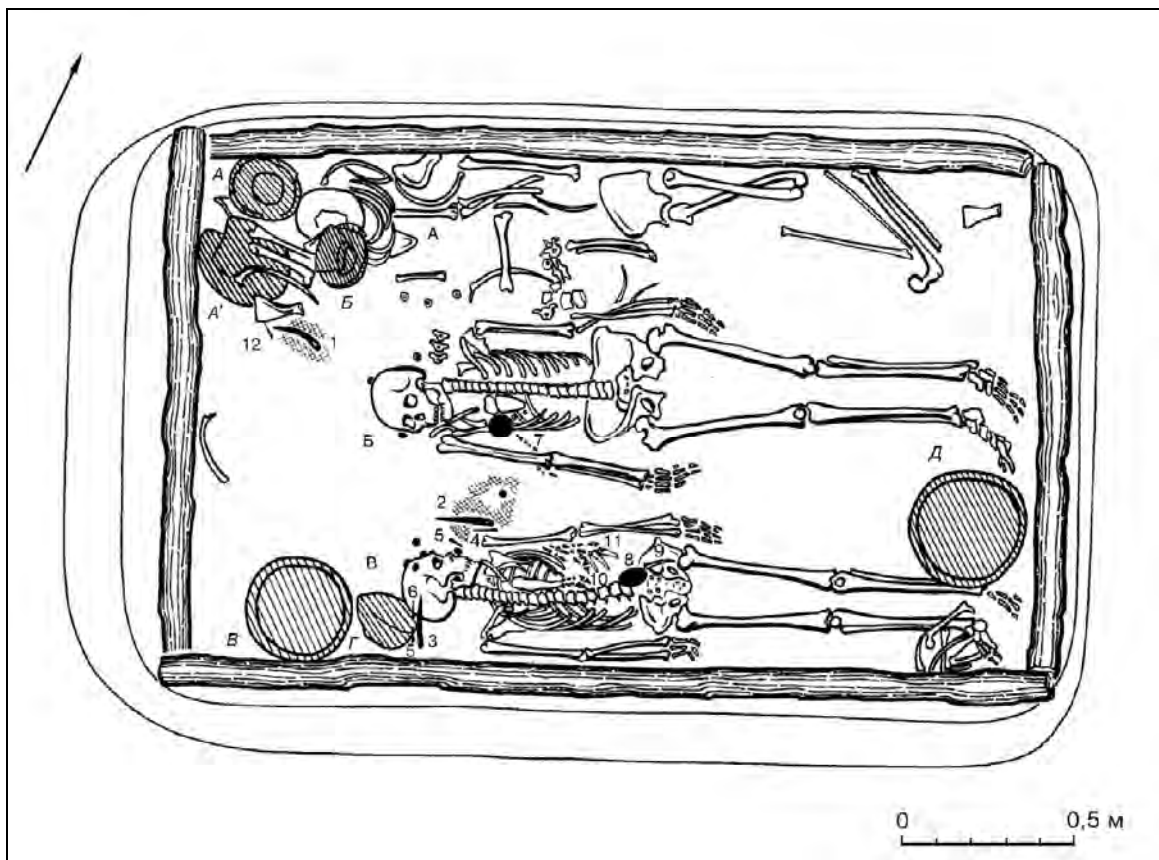


Рис. 3.15 Могильник Шаман Гора, курган 1, могила 2.  
Раннетагарское погребение с мощным деревянным срубом (Боковенко, Смирнов 1998)



На радиоуглеродное датирование были взяты образцы бревен сруба из могилы 2 кургана 1 (Le-5192, 2700±30 BP), которые позволяют датировать этот комплекс IX в. до н. э. (96% вероятности), что вполне согласуется с тенденцией на удревление раннескифских памятников (рис. 3.16).

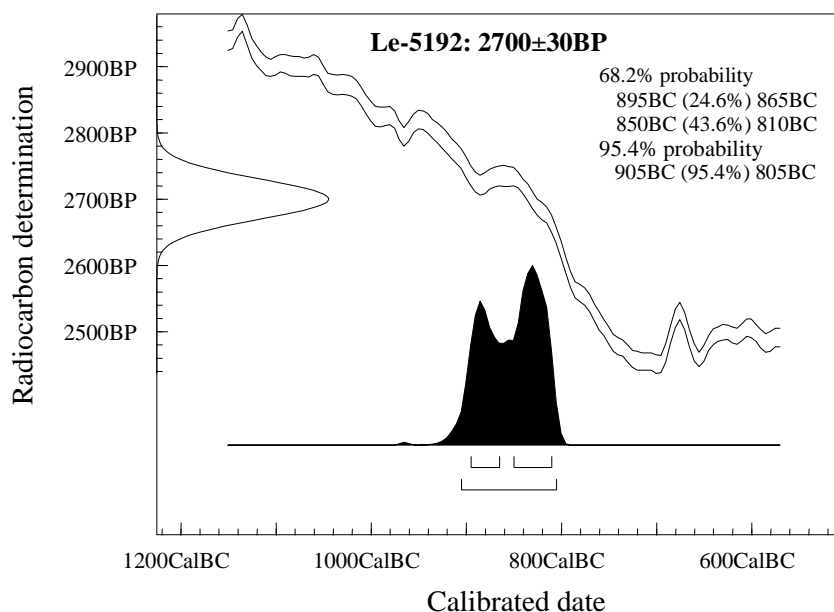


Рис. 3.16. Радиоуглеродная дата могилы 2 кургана 1 могильника Шаман Гора

Могильник **Большая Ерба-1** расположен в 300 м к юго-востоку от с. Большая Ерба (Богградский район, Хакасия), на правом берегу р. Ерба и состоит из 5 тагарских курганов. В 1993 г. Н. А. Боковенко исследовано три кургана (2–4). Курганы представляли собой квадратные ограды из вертикальных плит, по углам и в простенках которых встроены вертикальные каменные стелы (так называемые шестикаменные курганы). В центре оград находились грунтовые могилы, в которых поставлены деревянные срубы. Перекрытие состояло из деревянного наката и каменных плит, уложенных сверху. Захоронения мужчин индивидуальные, женщин — коллективные (до трех в могиле), дети похоронены рядом с могилой либо у стенки ограды. Сопроводительный инвентарь достаточно типичен для тагарской культуры: бронзовые ножи, топоры с проушинами, кинжалы архаичных форм, полусферические бляшки, различные бусы. Посуда в основном баночной формы, с горизонтальными канелюрами на боковых стенках, хотя встречаются и реповидные сосуды. В кургане 4 также обнаружены обрывки золотой фольги и бронзовые бляшки, обложенные золотом.

По конструкциям погребальных сооружений, обряду и инвентарю курганы предварительно относятся к подгорновскому этапу тагарской культуры.

На радиоуглеродное датирование были отданы образцы бревен сруба из могилы 2 кургана 4 (Le-5133, 2840±35 BP; Le-5135a, 2780±40 BP; Le-5135b, 2730±25 BP), которые позволяют датировать этот комплекс в широких пределах XII–IX вв. до н. э. (96% вероятности). Комбинированная дата образцов сужает интервал до X–IX вв. до н. э. (рис. 3.17). Но все же наиболее вероятная дата могильника Большая Ерба — IX в. до н. э., так как по археологическим признакам (каменные конструкции кургана и сопроводительный инвентарь) эти комплексы позднее могильника Хыстаглар, который датируется X в. до н. э.

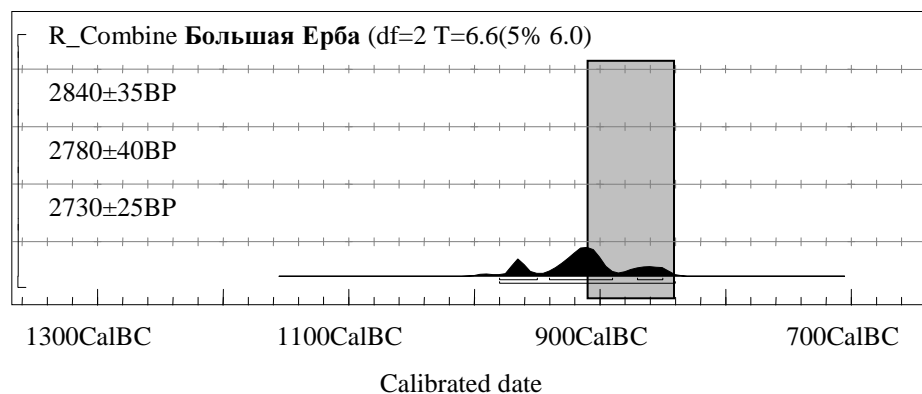


Рис. 3.17. Комбинированная дата могилы 2 кургана 4 могильника Большая Ерба:  
 ■ — вероятная археологическая дата

Могильник **Тигир Тайджан-4** (раскопки М. Л. Подольского 1999 г.) расположен у с. Куйбышево (Бейский район, Хакасия). В кургане 1 исследована центральная могила 1 — захоронение мужчины. Могила была нарушена следующим захоронением, но весь погребальный инвентарь сохранился (рис. 3.18): массивный кинжал с навершием в виде трехжелобчатой застежки, массивный чекан с круглым в сечении бойком и обушком и стилизованным изображением клюва птицы у втулки, пластинчатый изогнутый нож с двумя круглыми отверстиями в рукоятке, коромыслообразный предмет неизвестного назначения, зеркало диаметром 10 см, полусферическая бляшка с пунсонным орнаментом по краю и обложенная золотой фольгой (все предметы из бронзы), 10 бронзовых и 13 костяных наконечников стрел, лежавших одной кучкой. Также к этому погребению относились большой баночный сосуд с 4 желобками под венчиком и миска<sup>1</sup>.

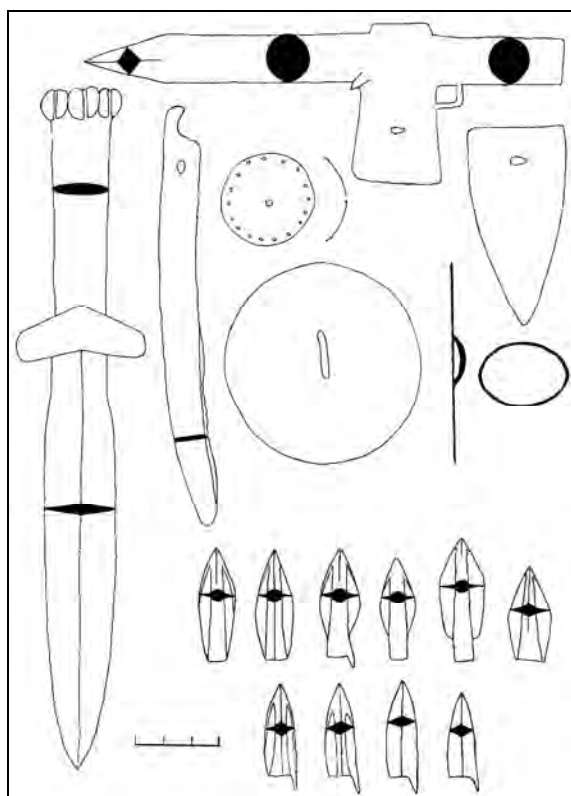


Рис. 3.18. Находки из погребения 1 кургана 1 могильника Тигир Тайджан-4

<sup>1</sup> Сведения о погребении предоставлены автором раскопок, за что приносим М. Л. Подольскому искреннюю благодарность.

Радиоуглеродная дата единственного образца из этой могилы дает весьма ранний интервал — в пределах X — второй половины IX в. до н. э. (рис. 3.19).

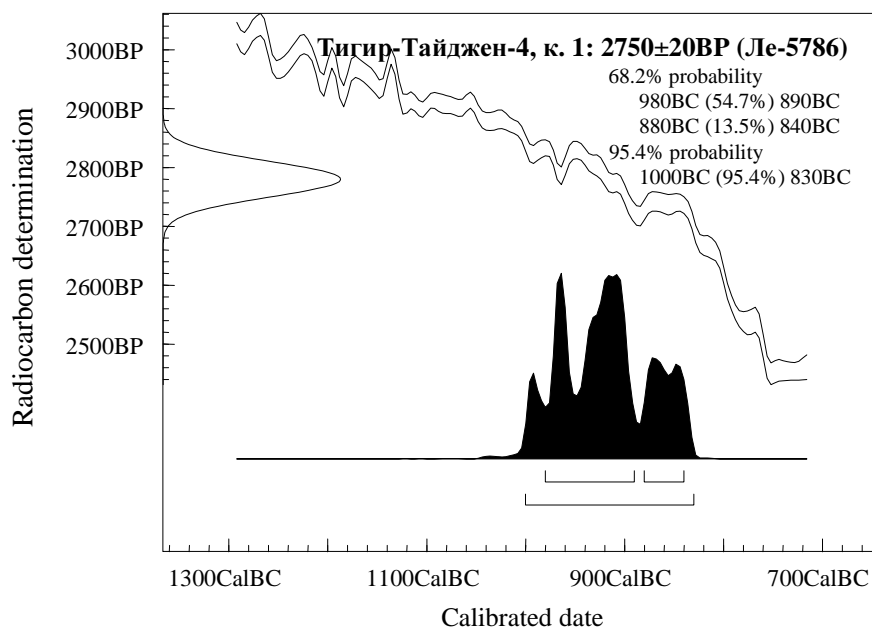


Рис. 3.19. Радиоуглеродная дата образца могилы I кургана I могильника Тигир-Тайджен-4

**Могильник Казановка-2** (Аскизский район, Хакасия) исследован Н. А. Боковенко в 1994 г. На могильнике раскопано 17 оград (23 могилы), которые по совокупности всех признаков относятся к различным хронологическим этапам. Ограды представляют собой сложные комплексы, как правило, из пристроенных друг к другу прямоугольных оград. Наблюдается две системы сооружения пристроек к основной ограде: кустовая и цепочечная. Первая, возможно, продолжает традиции эпохи бронзы (карасукской культуры), вторая отражает, видимо, новые представления скифской эпохи (тагарской культуры) о пространственной линейной иерархии погребенных на могильнике (Боковенко 1995б).

**Курган 1** состоит из 9 разновременных оград (рис. 3.21). С учетом данных стратиграфии, особенностей погребальных конструкций и обряда предположительно прослеживается следующая последовательность их сооружения. В карасукскую эпоху была сооружена ограда Е. На каменоложском этапе сооружены ограды А и З, к которым позднее пристроены ограды В, Г и Б; следующими пристроены ограды Ж, Д и И; в раннетагарскую эпоху практически все каменоложские погребения ограблены и заменены раннетагарскими, которые и были непосредственно исследованы. В последних были индивидуальные захоронения с характерными раннетагарскими сосудами баночной формы, бронзовыми ножами и украшениями. Даты, полученные по дереву срубов и костям погребенных из оград Д и Ж (Le-5388, Le-5390), достаточно широки — XI–VI вв. до н. э., но вполне укладываются в археологические представления о дате памятника. (рис. 3.20).

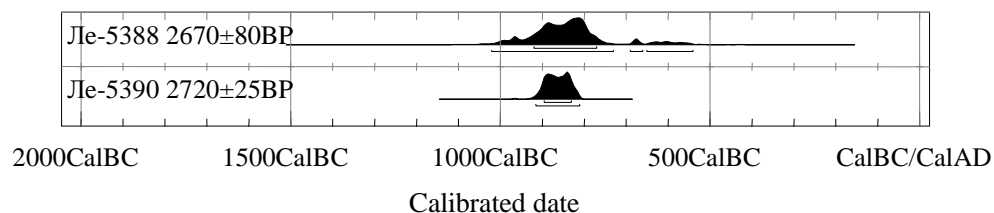


Рис. 3.20. Радиоуглеродные даты оград Д и Ж кургана I могильника Казановка-2

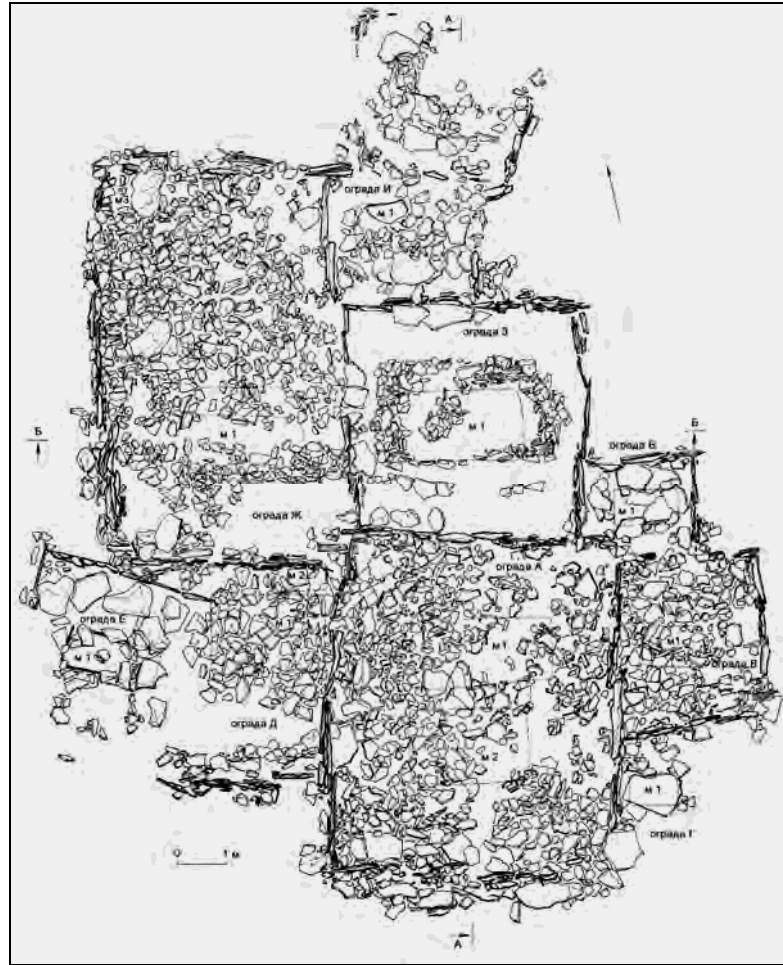


Рис. 3.21. Могильник Казановка-2. План кургана 1

Датировка могилы из ограды А кургана 3 и по археологическим материалам и по радиоуглеродной дате (Ле-5137,  $2665 \pm 30$  BP) укладывается в IX — начало VIII в. до н. э. (рис. 3.22).

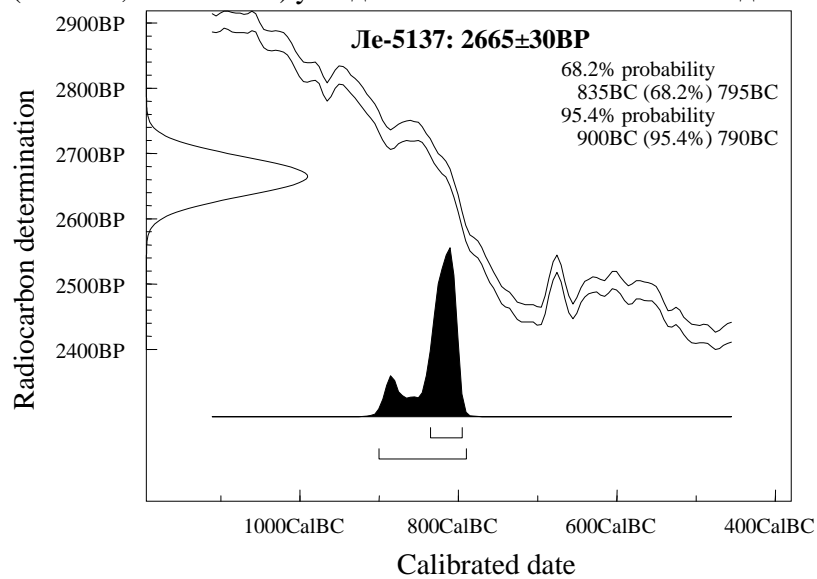


Рис. 3.22. Радиоуглеродная дата могилы ограды А кургана 3 могильника Казановка-2

Баиновский этап тагарской культуры представлен одним комплексом — **курганом 5**.

Захоронение взрослого человека здесь совершено в трапецевидном каменном ящике (1,85 × 0,6–0,8 м) на глубину 0,4 м. Погребенный был уложен головой на северо-запад, в позе «всадника» на спине. Заупокойная пища расположена традиционно, как и в предшествующее время: в головах — жидкая пища в горшках, в ногах — мясная. Форма баночного сосуда с горизонтально срезанным венчиком и массивное бронзовое зеркало на поясе — раннетагарского облика (рис. 3.23). Археологическая дата комплекса — IX в. до н. э.

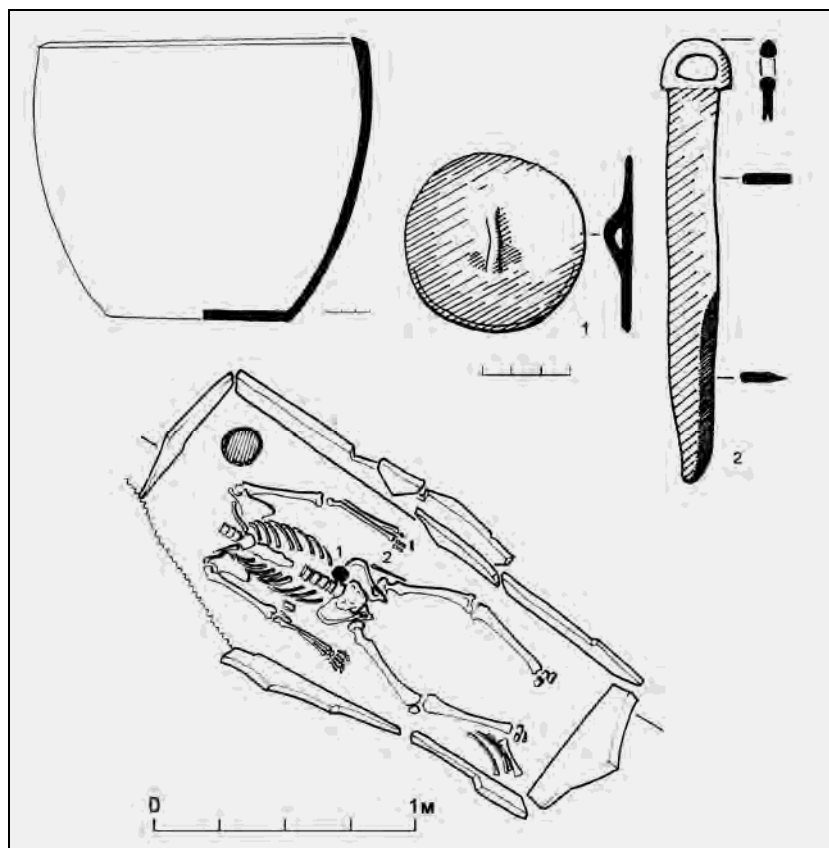


Рис. 3.23. Могильник Казановка-2. Материалы кургана 5 (баиновский этап)

**Могильник Казановка-3** расположен в 39 км от с. Аскиз, в 1,75 км северо-западнее с. Казановка, на первой надпойменной террасе, севернее населенного пункта Малая Казановка. Выявлено 17 курганов, которые прослеживались по едва выступающим камням. Три кургана, относящиеся к подгорновскому этапу тагарской культуры, исследованы Н. А. Боковенко в 1994 году. Курганы в могильнике расположены цепочками в 2–3 ряда, вытянутыми по оси юго-восток — северо-запад. Ограды достаточно большие (6 × 8 м, 4,5 × 5,6 м и т. п.), с одной или двумя могилами внутри. Ямы очень просторные (3 × 2 м, 1,8 × 2,3 м, глубина до 1 м) даже для индивидуальных погребений, хотя встречаются и парные захоронения взрослых с детьми. Ориентировка погребенных головой в западном направлении с небольшими отклонениями к северу. Предварительный анализ материалов позволяет усматривать в каждой из оград захоронение членов одной семьи. Сопроводительный материал весьма представительен и разнообразен (рис. 3.25). Выделяются мужские захоронения с прекрасным комплектом вооружения: бронзовые кинжалы, ножи, зеркала с бортиком и шилья архаического облика, костяные гребешки и бусы. Женщинам кроме украшений в виде низок бус также клали ножи и шилья. Расположение заупокойной пищи совершенно аналогично предшествующим погребальным нормам, хотя форма посуды несколько меняется по сравнению с образцами эпохи бронзы. Наиболее типичны для подгорновского времени большие банковидные сосуды с хорошо выделенным и скошенным наружу венчиком и орнаментом на тулове в виде горизонтальных желобков. Встречаются также прекрасно выполненные кубковидные и стакановидные сосудики (чарки).

Полученные радиоуглеродные даты позволяют датировать погребальные комплексы могильника Казановка-3 (Le-5391 — ограда А, курган 2; Le-5393 — могила 2, ограда Г, курган 2), соответственно, IX — серединой VIII и XIII/XII–IX вв. до н. э. (рис. 3.24).

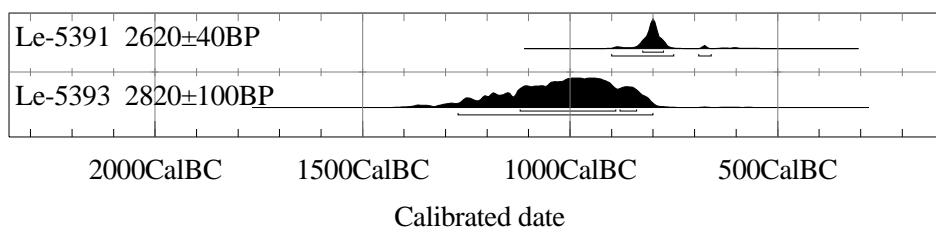


Рис. 3.24. Радиоуглеродные даты могил кургана 2 могильника Казановка-3

Археологические материалы (баночной формы сосуды с горизонтальными канелюрами, бронзовые кинжалы с навершиями в виде трехжелобчатых бляшек, массивные зеркала с бортиком, ножи и др.; рис. 3.25) свидетельствуют, что данные комплексы относятся к началу подгорновского этапа тагарской культуры, но датируются позже комплексов могильников Казановка-4 и Хыстаглар. Следовательно, наиболее вероятная дата для них: IX — начало VIII в. до н. э.

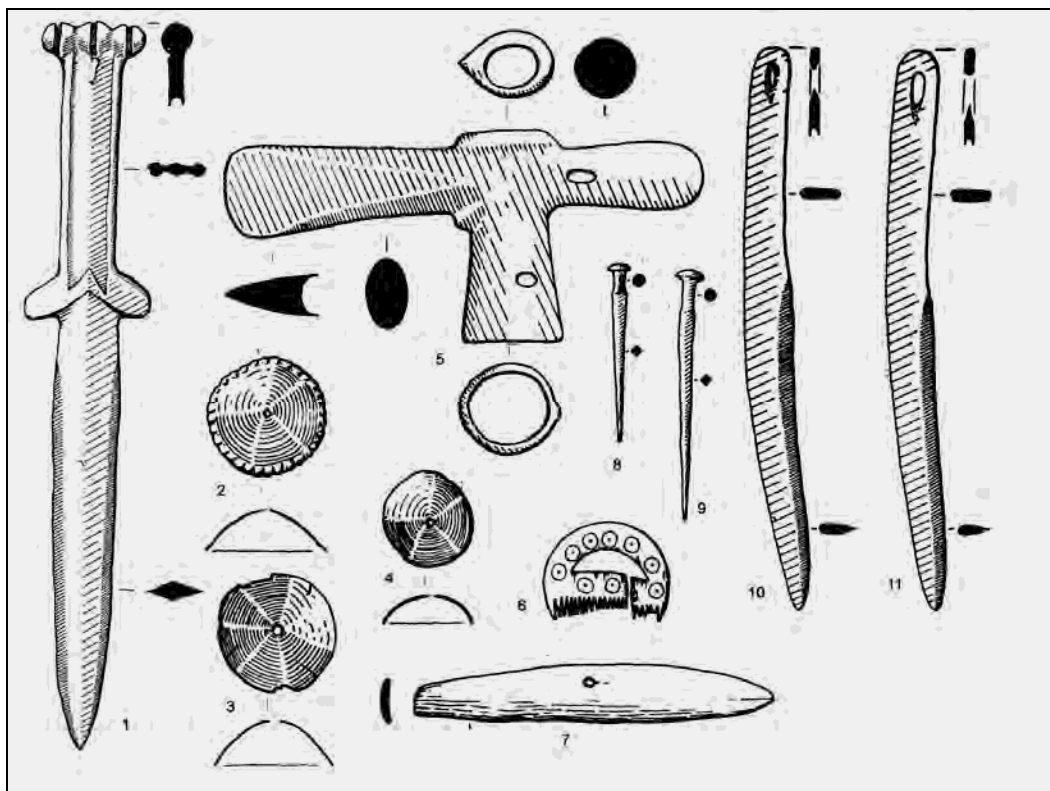


Рис. 3.25. Могильник Казановка-3, курган 3, ограда Б. Материалы раннетагарского времени

Могильник **Черемшино** (Орджоникидзевский район, Хакасия) находится в 26 км к западу от с. Копьево, у подножья горы Черемшанская. Могильник насчитывает около 30 тагарских курганов и по линии север-юг имеет протяженность около 2,5 км. Судя по внешним признакам, курганы, находящиеся в северной части могильника, относятся к раннетагарской эпохе (20 курганов). В южной части могильника курганы (8 курганов) имеют высоту насыпи около 2 м и диаметр около 40–50 м и относятся к сарагашенскому периоду тагарской культуры. В 1999 г. отрядом Н. А. Боковенко исследован самый большой курган 1, который до раскопок представлял собой земляной холм высотой около 2,5 м и диаметром 40 м (рис. 3.26).



Рис. 3.26. Могильник Черемшино. Ограда и каменные покрытия кургана 1

Под двухметровой насыпью кургана находилась мощная каменная ограда, размерами  $27 \times 27$  м, ориентированная сторонами по странам света и с 12 вертикальными каменными стелами по углам и в стенах ограды. Внутри ограды в центральной части кургана были обнаружены три погребальные камеры: могила 1 — центральная и наиболее ранняя, вокруг которой, собственно, и была сооружена каменная ограда кургана; затем сооружены могила 2 — южная и могила 3 — северная. Все три могилы имели характерные следы позднего ограбления.

В надмогильную часть погребальных камер имелись четко обозначенные наземные входы. Все три входа к моменту раскопок были заложены песчаниковыми плитками, которые образовывали их мощную каменную «закладку» во входе склепа.

Большие размеры кургана, монументальность и продуманность в сооружение погребальных камер при малом количестве погребенных в них людей позволяют отнести курган Черемшино к элитарным погребальным памятникам тагарской культуры.

По конструкции кургана, по погребальному обряду и найденному в могилах сопроводительному инвентарю (тагарские сосуды, оленняя бляха — рис. 3.27, бронзовая гривна, обложенная золотым листом, ножи и т. д.) курган может быть отнесен к ранним комплексам сарагашенского этапа тагарской культуры.

Для радиоуглеродного датирования взяты образцы от хорошо сохранившегося бревна сруба из могилы 1 и использован метод согласования («*wiggle matching*»), позволивший получить точную дату для самой ранней могилы кургана —  $723 \pm 20$  гг. до н. э. (Cal BC) (Alekseev, Vokovenko et al. 2001; 2002), что дает возможность датировать комплекс второй половиной или самым концом VIII в. до н. э. Остальные большие могилы (2 и 3), по стратиграфическим наблюдениям, сооружены несколько позже, но не намного. Скорее всего, их можно отнести к самому началу VII в. до н. э. (рис. 2.26).

В контексте хронологии аналогичных элитных памятников в соседнем регионе — Туве, Черемшино занимает промежуточное положение между Аржаном-1 и 2, что в значительной степени изменяет наши представления о начале сарагашенского этапа тагарской культуры, начальная дата которого определяется уже не позже конца VIII — начала VII в. до н. э., а возможно, и раньше. Об этом свидетельствуют радиоуглеродные даты и других комплексов раннесарагашенского облика, такие, например, как курган 5 могильника Кобяк.



Рис. 3.27. Могильник Черемшино, курган 1, могила 2. Нагрудная бляха в виде оленя

Могильник **Летник-6** расположен на левом берегу Енисея, восточнее с. Летник, в 3 км юго-восточнее г. Саяногорска (Бейский район, Хакасия). Всего исследовано 10 оград (два — в 1972 г. Ю. И. Трифоновым, 8 — в 1978 г. М. Н. Пшенициной). Курганы относятся к баиновскому и сарагашенскому этапам тагарской культуры. Ограды и каменные конструкции курганов из крупных галек и булыжника прямоугольной формы, в которых находились одна или несколько основных могил с пристройками. Над основными могилами возводилось сооружение из валунов, окруженное рядом более крупных камней или дополнительной внутренней оградкой. Ямы глубиной от 1,5 до 2 м с бревенчатым перекрытием содержали захоронения в деревянных рамах размерами в среднем 2,0 × 2,5 м. Встречены одиночные и коллективные захоронения. Положение погребенных в основных могилах — вытянутое, на спине, головой на юго-запад. В пристройках обряд погребения неустойчив — положение на горизонте, в скорченной позе, с северной ориентировкой. Инвентарь представлен глиняной посудой, бронзовыми и костяными изделиями (серия сосудов разных типов, топор, два чекана, ножи, шилья, «пнн», зеркала, полусферические бляшки и бусы). Преобладают баночные сосуды с узкими желобками по краю венчика, с резным или штампованным орнаментом. Среди бронзовых предметов есть ножи разнообразных типов, чеканы, зеркала, бляшки, пронизки. Из костяных изделий — гребешок с циркульным орнаментом. Археологические материалы позволяют уверенно относить раннетагарские комплексы к баиновскому и подгорновскому этапам (Пшеницына, Поляков, Подольский, Савинов, Кузьмин 1979). Для радиоуглеродного датирования были взяты образцы (дерево срубов) из 9, 12 и 38 курганов.

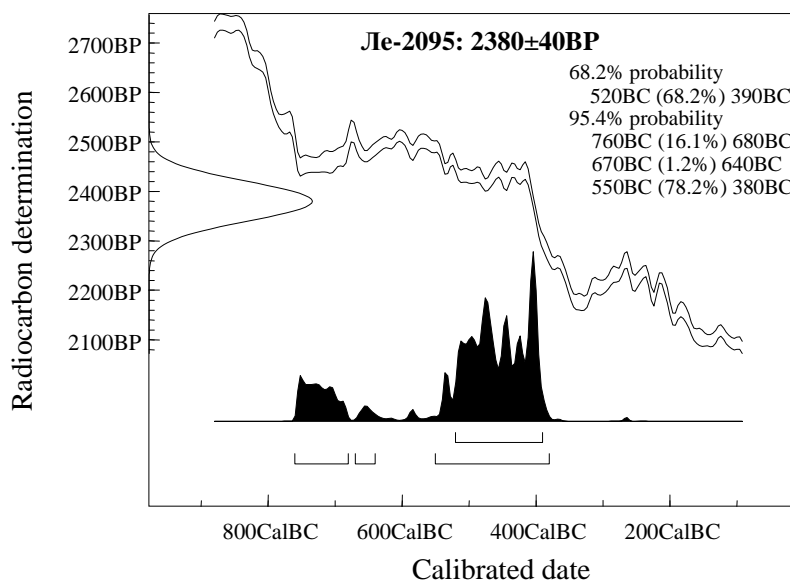


Рис. 3.28. Радиоуглеродная дата кургана 9 могильника Летник-6



Для кургана 9 была получена датировка (Ле-2095,  $2380 \pm 40$  BP), которая для 95% вероятности ( $2\sigma$ ) находится в пределах VIII–IV вв. до н. э. (рис. 3.28), а для кургана 10 — дата  $2430 \pm 40$  BP (Ле-2096), которой соответствуют календарные интервалы VIII–V вв. до н. э. (рис. 3.29).

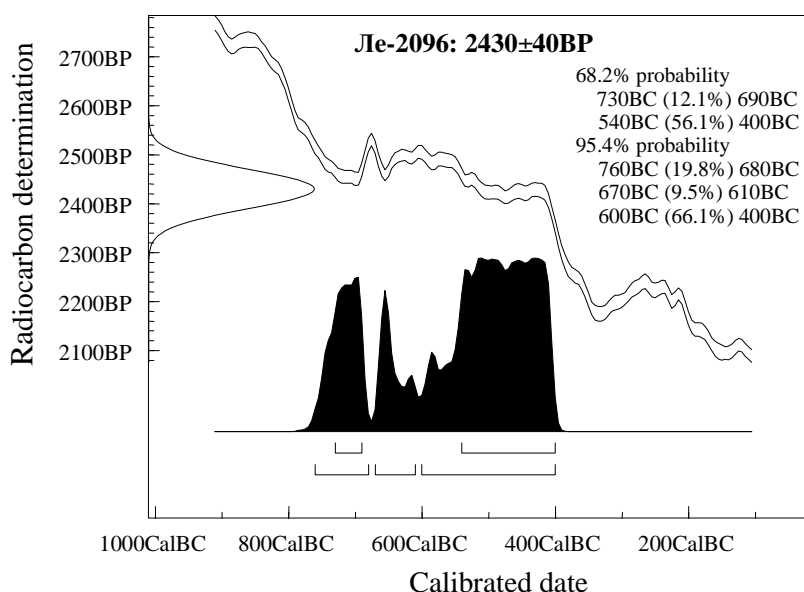


Рис. 3.29. Радиоуглеродная дата кургана 10 могильника Летник-6

Из кургана 12 взяты два образца (Ле-2113,  $2630 \pm 40$  BP; Ле-2114,  $2610 \pm 40$  BP), позволившие получить комбинированную дату для комплекса — конец IX — начало VIII в. до н. э., что вполне соответствует археологической дате, так как материалы этих курганов находят многочисленные аналогии в раннетагарских комплексах (Казановка-3, Гришкин Лог и др.) (рис. 3.30).

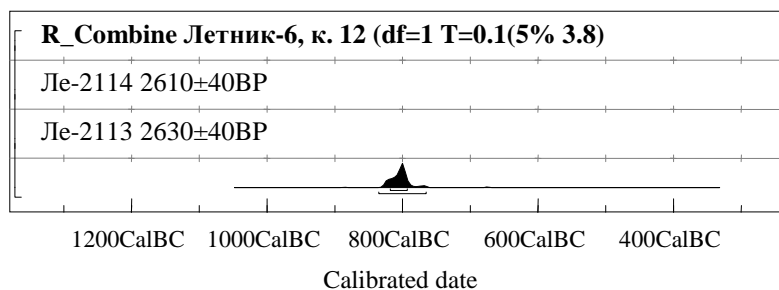


Рис. 3.30. Радиоуглеродная комбинированная дата кургана 12 могильника Летник-6

Дата для кургана 38, также комбинированная, полученная по двум образцам дерева из сруба (Ле-2118,  $2580 \pm 40$  BP; Ле-2119,  $2590 \pm 40$  BP), уверенно позволяет отнести данный комплекс также к концу IX — началу VIII в. до н. э. (рис. 3.31).

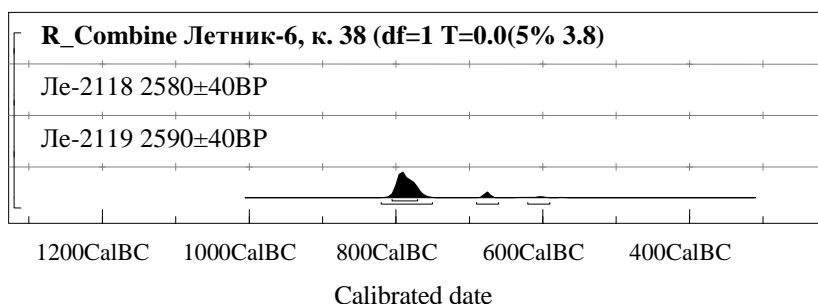


Рис. 3.31. Радиоуглеродная комбинированная дата кургана 38 могильника Летник-6

### 3.2.3. ЮЖНОЕ ПРИУРАЛЬЕ

Для переходного от предскифского к раннескифскому времени наиболее характерным и известным является погребение 3 **Большого Гумаровского кургана**, исследованного Р. Б. Исмагиловым в Южном Приуралье в 1980 г. (Исмагилов 1988). Курган располагался у с. Гумарово Кувандыкского района Оренбургской обл. В состав погребального комплекса входил колчаный набор, состоящий из горита или, скорее, колчана с остатками фрагментов деревянного каркаса, кожи, войлока и спрессованной массы древков стрел, 89 бронзовых наконечников стрел, пяти золотых бляшек в виде оленей (рис. 3.32). По типу наконечников стрел, стилистическим особенностям оленей и иконографии каменный стелы из насыпи кургана (относящейся к так называемым оленним камням западного ареала) комплекс погребения может быть приблизительно датирован рубежом VIII–VII вв. до н. э. Компоненты погребального вещевого инвентаря, особенно наконечники стрел, с одной стороны, близки древностям как восточной провинции скифского мира, так и западной, а с другой, — демонстрируют сочетание материалов позднейшей предскифской и раннескифской эпохи, что и является археологическим основанием для датировки гробницы. Генезис носителей памятников гумаровского типа при этом остается неясным, хотя связи с комплексами Центральной Азии (курган Аржан) и Восточного Казахстана (Чиликтинский курган) представляются наиболее значимыми. Автор раскопок считает, что этот комплекс является памятником древнейших скифов (Исмагилов 1988: 44).

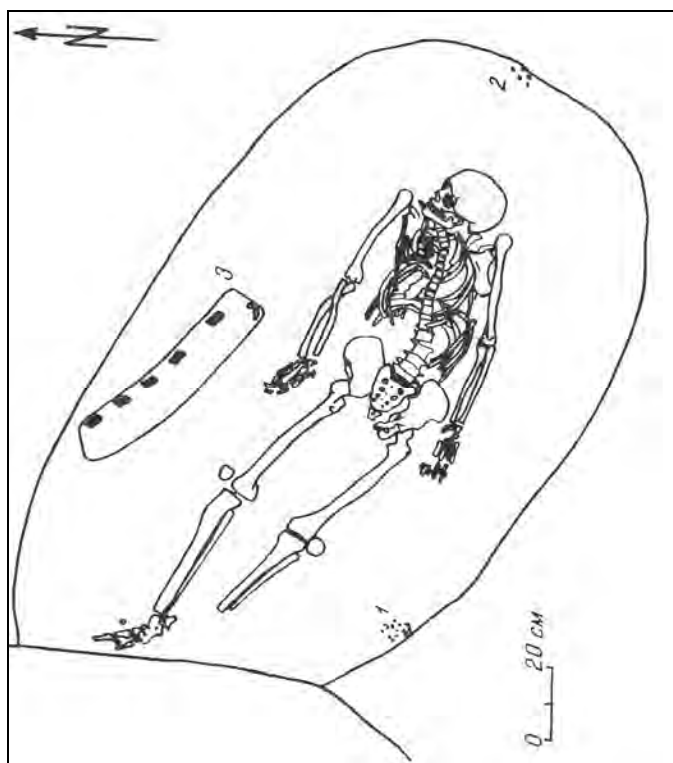


Рис. 3.32. Погребение 3 Гумаровского кургана

В качестве образца для радиоуглеродного анализа были взяты фрагменты дерева и кожаной основы колчана. Комбинированная радиоуглеродная дата ( $2564 \pm 26$  BP) соответствует следующим календарным хронологическим периодам: 800–760, 680–670 гг. до н. э. ( $1\sigma$ ), 810–750, 690–660, 640–550 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ) (рис. 3.33). Корреляция археологической и радиоуглеродной даты достаточно полная для трех из пяти образцов, хотя максимальный интервал Cal BC является слишком широким для внесения уточнений. Поскольку две другие даты, полученные в разных лабораториях, дают все же более ранний хронологический интервал:  $2750 \pm 75$  BP (XI–IX вв. до н. э. при  $2\sigma$ ) и  $2623 \pm 44$  BP (IX–VIII вв. до н. э. при  $2\sigma$ ), то, видимо, в данном случае период первой половины VIII в. до н. э. следует считать предпочтительным, во всяком случае несколько более вероятным, чем VII — начало VI в. до н. э.

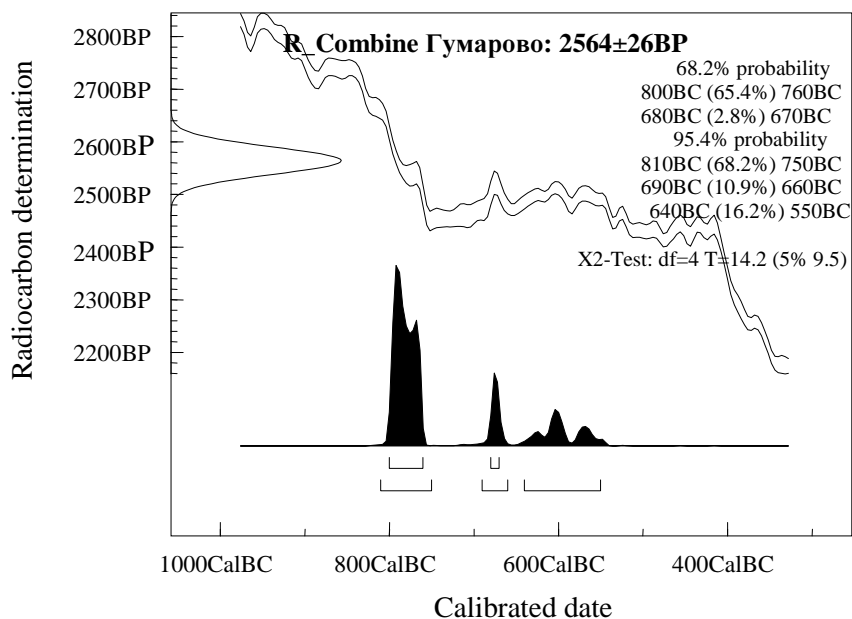


Рис. 3.33. Комбинированная радиоуглеродная дата для погребения 3 Гумаровского кургана

### 3.2.4. СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

Одним из ключевых памятников раннескифского периода является курган **Уашхиту**, исследованный в 1980-х годах А. М. Лесковым на Северо-Западном Кавказе (рис. 3.34). Его самой яркой особенностью является то, что типологически он относится не к скифской археологической культуре, а к древностям поздней фазы «новочеркасской» культуры, но при этом хронологически находится в рамках раннескифской эпохи. На основании археологических материалов, прежде всего конской узды, В. Р. Эрлих датирует Уашхиту приблизительно концом VIII — первой половиной VII в. до н. э. (Эрлих 1994). В настоящее время получены две радиоуглеродные даты образцов деревянной надмогильной конструкции (табл. 1): 2510±50 BP, 2570±50 BP.

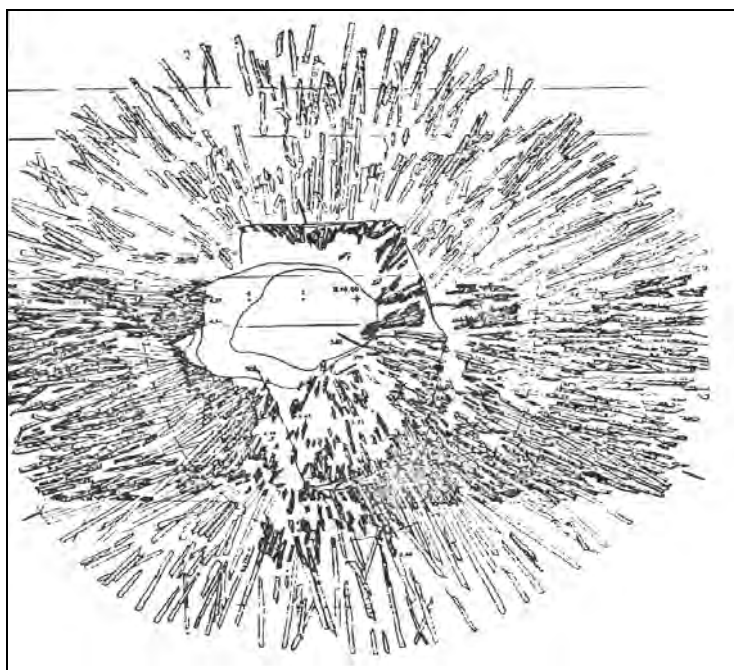


Рис. 3.34. Надмогильная деревянная конструкция кургана Уашхиту, из которой были взяты образцы для датирования

Комбинированная дата образцов  $2540 \pm 35$  BP (рис. 3.35) дает следующие календарные интервалы: 800–750, 690–660, 640–590, 580–550 (1 $\sigma$ ); 810–740, 730–520 (2 $\sigma$ ). Таким образом, археологическая дата соответствует поздней части калиброванных интервалов, но не может быть уверенно уточнена. Один из интервалов при 1 $\sigma$  (690–660 гг. до н. э.) очень близок дате, предложенной В. Р. Эрлихом, но его вероятность по сравнению с другими (800–750 или 640–590 гг. до н. э.) все же несколько меньше (рис. 3.35). При 2 $\sigma$  предпочтителен широкий интервал 730–520 гг. до н. э., но и для интервала 810–740 гг. до н. э. весьма высокая вероятность (около 30%).

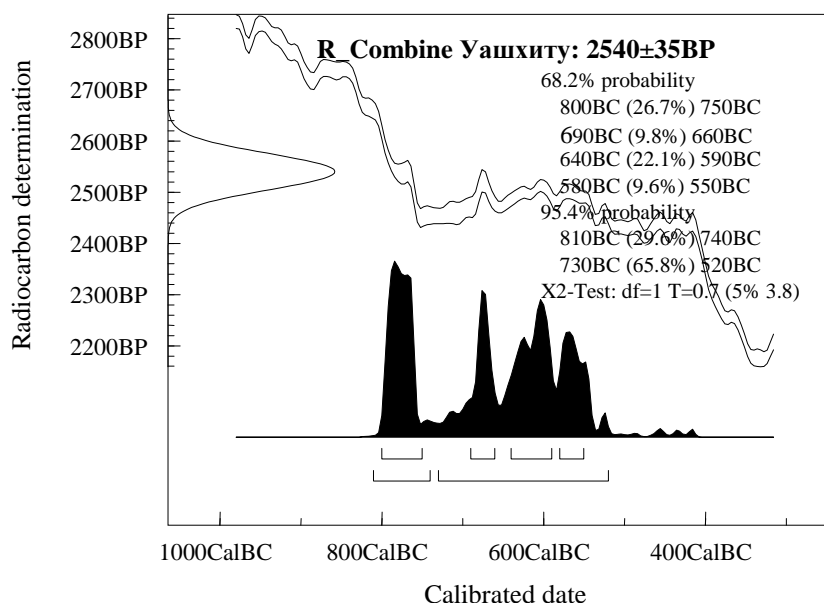


Рис. 3.35. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Уаушхиту

### 3.2.5. СЕВЕРНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ

Курган **Высокая Могила** располагался на левом берегу Нижнего Днепра (с. Балки Запорожской обл.). Раскопан Э. В. Яковенко и В. И. Бидзелей в 1971 г. Из двух погребений кургана Высокая Могила (рис. 3.36, 3.37) одна могила (5) была отнесена к позднему черногоровскому периоду, другая (2) — к новочеркасскому (Тереножкин 1976: 28–34). Мы в данном исследовании формально придерживаемся традиционной археологической атрибуции и терминологии, хотя учитываем существование версии О. Р. Дубовской, согласно которой памятники новочеркасского типа как самостоятельное явление изымаются из северопричерноморской культурно-стратиграфической колонки и включаются в пласт черногоровских древностей (Дубовская 1997).

В настоящее время есть несколько практически несопоставимых точек зрения на абсолютные даты погребений Высокой Могилы. Так, если А. И. Тереножкин почти тридцать лет назад датировал их приблизительно серединой VIII в. до н. э., то сейчас С. А. Скорый, как и многие другие исследователи, датируют могилу № 2 концом VIII — началом VII в. до н. э. (Скорый 1999: 62). По О. Р. Дубовской, Высокая Могила относится к среднечерногоровскому горизонту, который синхронизируется В. Р. Эрлихом с «предклассическим»/переходным горизонтом протомеотской культуры и переходом от NaV3 к NaC1, т. е. приблизительно рубежом IX–VIII, началом VIII в. до н. э. (Эрлих 2005).

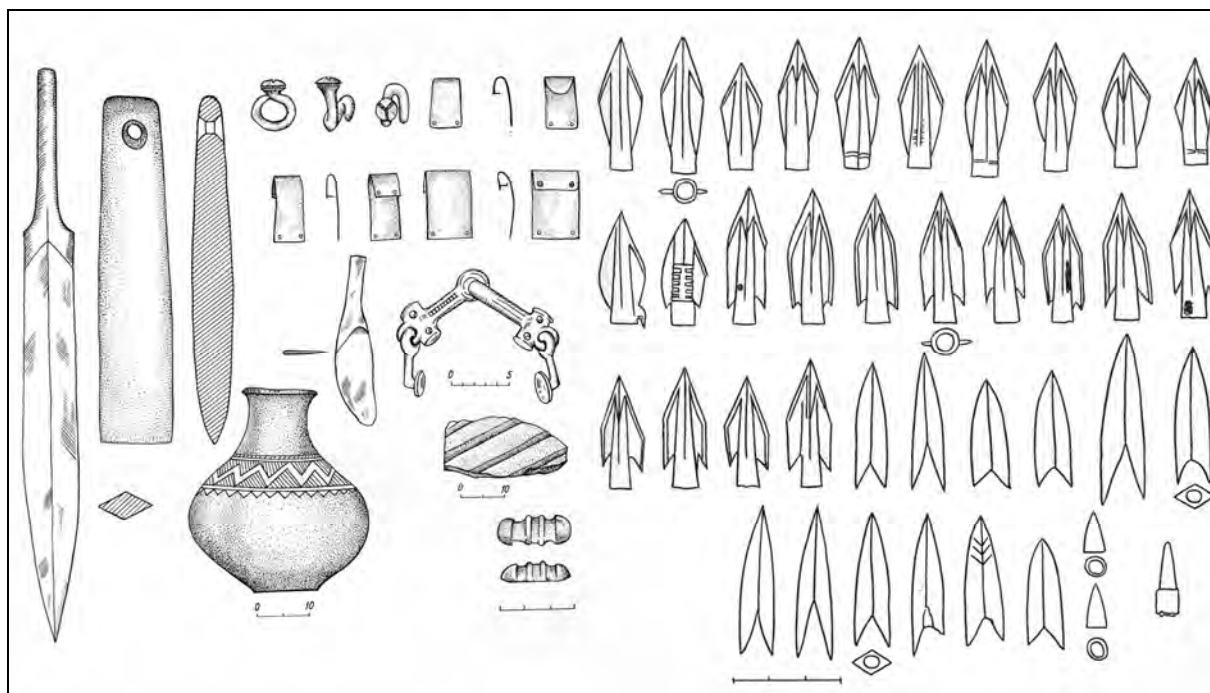
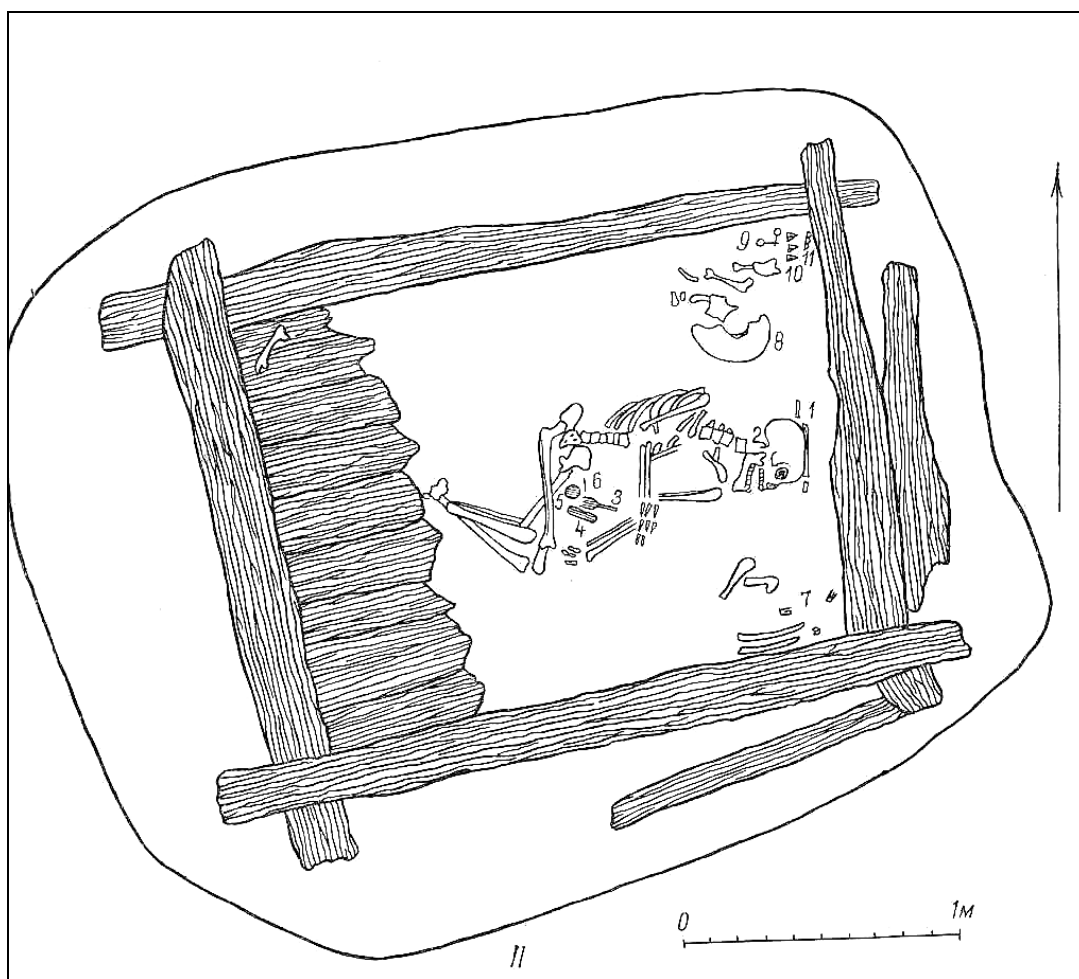


Рис. 3.36. Погребение 5 кургана Высокая Могила (Тереножкин 1976)

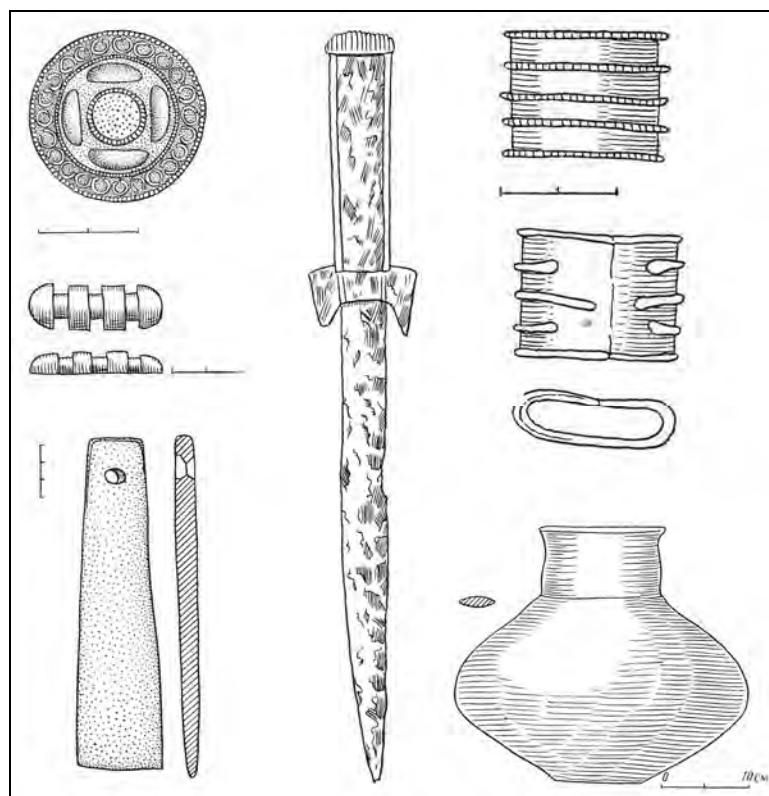
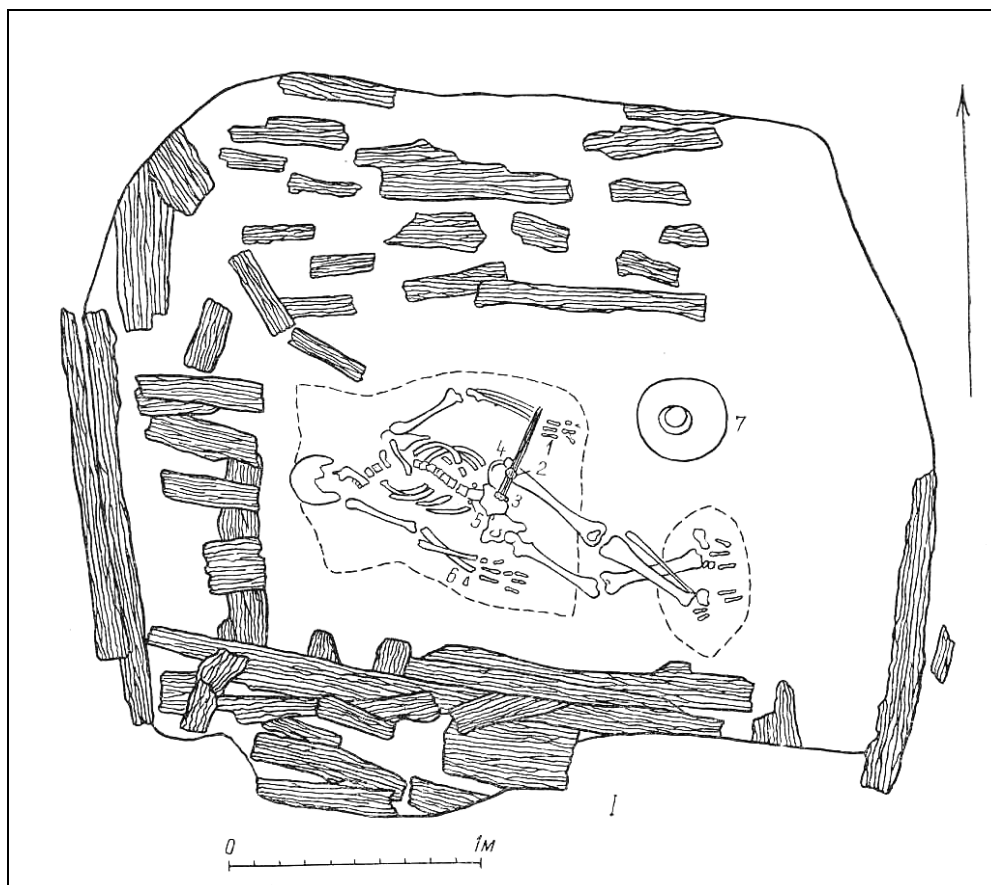


Рис. 3.37. Погребение 2 кургана Высокая Могила (Тереножкин 1976)

Важно, что радиоуглеродные даты для двух могил (рис. 3.38) косвенно подтвердили их относительную хронологию, но при этом оказались, во-первых, очень близкими друг другу по времени, а во-вторых, гораздо более ранними, чем археологические (особенно отчетливо в отношении «новочеркасского» погребения 2): погребение 5 Высокой Могилы ( $2765 \pm 50$  BP) может быть датировано в пределах 980–950, 940–830 (1 $\sigma$ ); 1020–800 гг. до н. э. (2 $\sigma$ ), погребение 2 этого кургана ( $2740 \pm 50$  BP) — 920–820 (1 $\sigma$ ); 1000–800 гг. до н. э. (2 $\sigma$ ). Таким образом, согласно данным радиоуглеродной хронологии, оба погребальных комплекса Высокой Могилы могут относиться ко времени X–IX вв. до н. э., во всяком случае — не позднее рубежа IX–VIII вв. до н. э. Этот вывод вновь акцентирует дискуссионность всех проблем, связанных с так называемым «предскифским» периодом в Северном Причерноморье, и прежде всего с хронологическим соотношением и существованием двух групп древностей — черногоровских и новочеркасских. Следует еще раз подчеркнуть, что данные, полученные в нашем исследовании, определенно свидетельствуют, во-первых, в пользу их ранней хронологии, и во-вторых, — одновременного или очень близкого по времени существования не позднее ~800 г. до н. э.

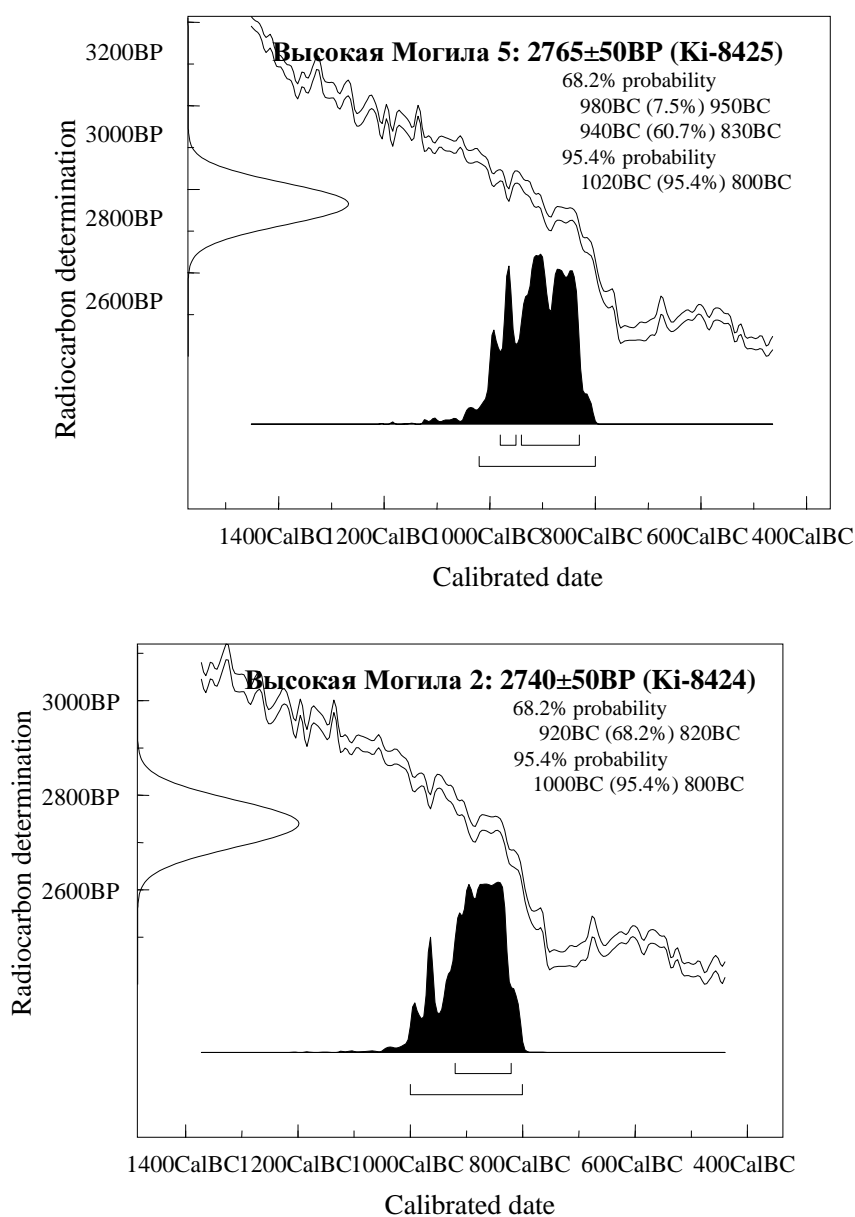


Рис. 3.38. Радиоуглеродные даты погребений кургана Высокая Могила

**Курган 15 Стеблевского могильника** входил в состав большой курганный группы, расположенной в Поросье (лесостепное правобережье Днепра, Черкасская область). В 1983 г. В. И. Клочко в могильнике было исследовано 11 гробниц скифского времени, одна из которых попадает в первый хронологический период, остальные — в третий.

Курган 15 может быть признан одним из древнейших собственно скифских памятников в Восточной Европе. Некоторые исследователи датируют его концом VIII в. до н. э. (Клочко, Скорый 1993). Этот вывод не отрицает и А. И. Иванчик, увязывая его с возможностью отнесения начала раннескифской культуры к VIII в. до н. э. (Иванчик 2001: 117, 118).

Не менее важной является попытка определения географического источника того импульса, который привел захороненного в стеблевском погребении воина в Приднепровье. Исходная территория находилась, как считают В. И. Клочко и С. А. Скорый, в Среднеазиатско-Казахстанском регионе. Обоснование даты построено в основном на аналогиях, имеющих в целом широкие хронологические рамки (IX/VIII–VII вв. до н. э.: наконечник копья, молоток, железные псалии, наконечники стрел: рис. 3.39).

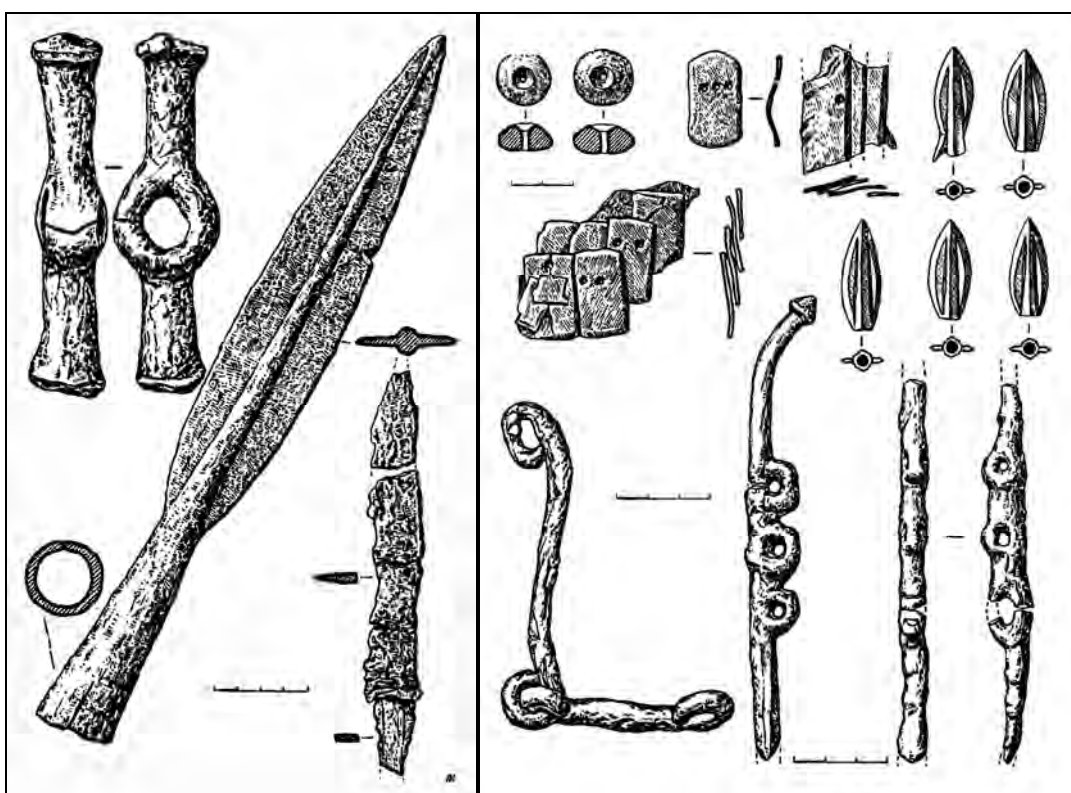


Рис 3. 39. Военное и конское снаряжение из кургана 15 могильника Стеблев (Клочко, Скорый 1993)

Но со столь ранней датой согласны не все скифологи. Вызывает определенное сомнение в ее надежности, например, присутствие в погребении панцирных пластинок, хотя в настоящее время некоторыми исследователями (например, В. Р. Эрлихом) и допускается появление панцирного доспеха в Северном Причерноморье уже в конце VIII в. до н. э. (Эрлих 1994; Алексеев 2003: 59, 60). Тем не менее, железные петельчатые удила и трехпетельчатые псалии характерны скорее для VII в. Самая поздняя дата предложена И. В. Бруяко, поместившим этот курган в рамки второй половины VII в. до н. э. (Бруяко 2004: табл. на с. 8).

Учитывая сложившуюся неопределенность в этом вопросе, было бы весьма важно получить независимые от археологии основания для хронологии. Из пяти имеющихся дат четыре лежат в пределах 2530–2660 ВР, одна несколько моложе — 2490 ВР (Приложение, табл. 1). Комбинированная дата костей животных (рис. 3.40) как заведомо позднейших образцов из этой могилы дает следующий результат ( $2576 \pm 35$  ВР): 830–750, 690–660, 650–540 гг. до н. э. (2 $\sigma$ ).



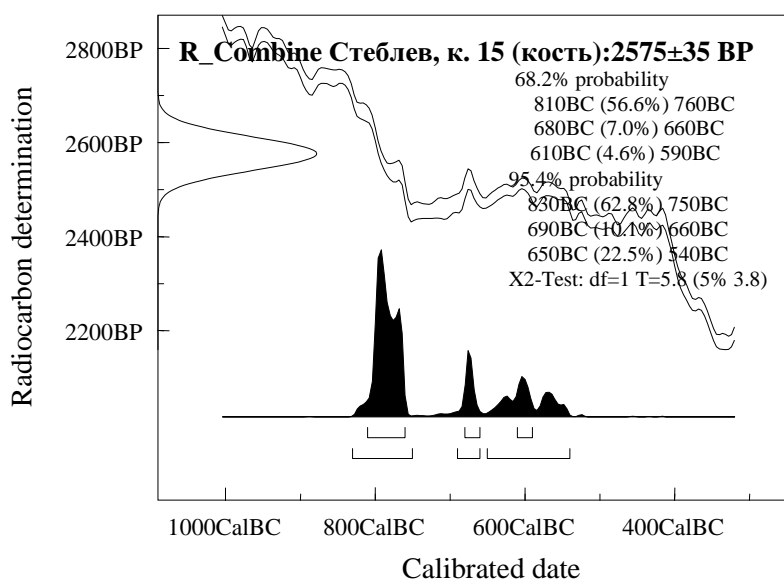


Рис. 3.40. Комбинированная калиброванная дата (по костям животных) кургана 15 Стеблевского могильника

Таким образом, анализ результатов радиоуглеродного датирования свидетельствует о том, что в рамках широкого интервала с конца IX по первую половину VI в. до н. э. погребение действительно может датироваться VIII в. до н. э., при этом даже не исключено, что первой половиной этого столетия, что все же несколько диссонирует с вероятным археологическим возрастом комплекса. Во всяком случае получена отдельная дата, вообще не выходящая за пределы конца X — первой половины VIII в. до н. э.:  $2660 \pm 50$  BP (920–760 Cal BC).

Другой, но с точки зрения радиохронометрии менее достоверный вариант (рис. 3.41) заключается в датировке могилы временем после 690 г. до н. э., включая и самое начало VI в. до н. э. (судя по общей комбинированной дате  $2577 \pm 25$  BP, может быть скорее все же около 690–660 гг. до н. э.).

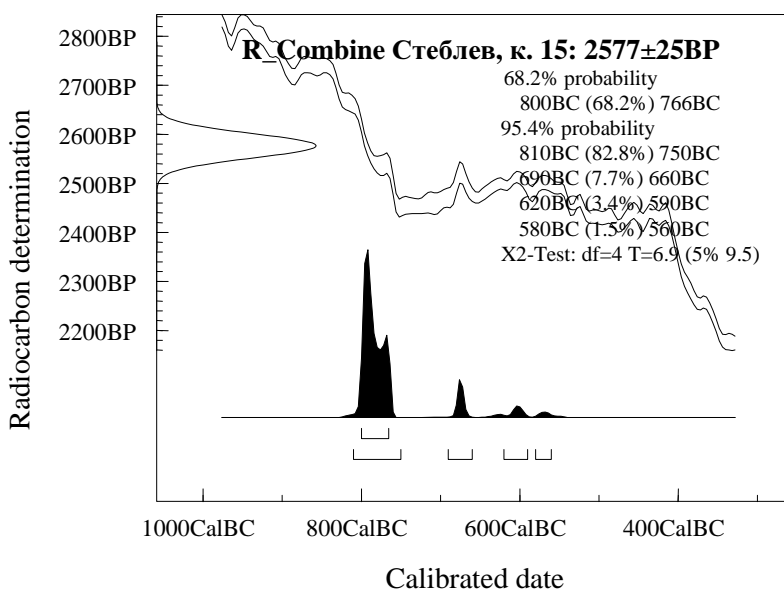


Рис. 3.41. Комбинированная калиброванная дата кургана 15 Стеблевского могильника

Какой именно интервал археологам в данном случае следует предпочесть, остается неясным, хотя возможность отнесения кургана 15 к VIII в. до н. э. как будто бы подтверждается большей процентной вероятностью этой даты. Тем не менее, практика подсказывает, что для периода 2600–2500 ВР более реальными чаще оказываются календарные даты, лежащие в средней или поздней части исчисленных интервалов Cal BC, что для стеблевского кургана означает маловероятность сооружения его в конце IX — начале VIII в. до н. э. (см. также Заключение). Впрочем, главный вывод радиоуглеродного датирования заключается все же в том, что ранняя дата этого памятника не может быть решительно отвергнута.

### 3.3. Датировки памятников раннескифского периода VII–VI вв. до н. э. (2-й период)

#### 3.3.1. ТУВА И АЛТАЙ

Памятник алды-бельской культуры — могильник **Копто** — расположен в горно-таежной зоне Восточной Тувы. Здесь был исследован комплекс из трех последовательно возведенных курганов (курганы 2–4), перекрывающих и частично разрушивших более раннее сооружение (рис. 3.42).

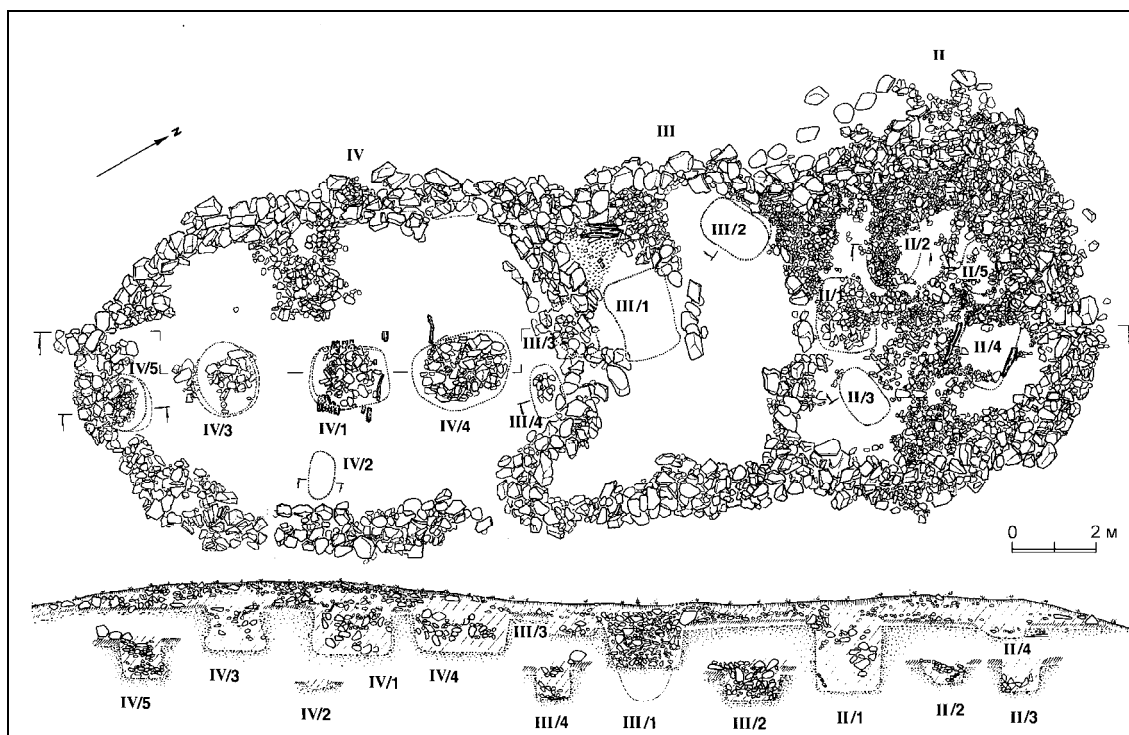


Рис. 3.42. План курганов 2, 3 и 4 могильника Копто

Курган 2 — наиболее ранний из исследованных — отличается от последующих сооружений наличием в его основании «платформы» из галечника. Последовательность захоронений на его площади стратиграфически зафиксирована в нескольких случаях: могила 1 сооружена позже могилы 2, а могила 4 — позже могилы 5.

Могила 2 (рис. 3.43) содержала набор инвентаря, характерный для женских погребений «классических» памятников алды-бельской культуры — нож, зеркало и гребень (Грач 1980: 128). Нож с выделенной рукоятью и навершием в виде двух птичьих голов, обращенных клювами в противоположные стороны, имеет аналогии в Минусинской котловине. Серия ножей с подобными навершиями, но с ромбовидными или ажурными прорезями в рукояти, опубликованы М. П. Завитухиной. Наиболее близкий нашему — нож из коллекции В. В. Радлова (Завитухина 1983: 86, кат. 258). Костяная накладка гребня по форме полностью совпадает с аналогичным предметом из кургана 1 могильника Сарыг-Булун, также лежавшего в комплекте с зеркалом без бортика, с центральной рукоятью, выполненной в виде фигурки стоящего барана (Семенов, Килуновская 1990: 38, рис. 2, 2). Стиль и техника нанесения геометрического

орнамента на обоих гребнях тоже аналогичны. Зеркало без бортика с центральной ручкой, найденное в этом захоронении, не может указывать на его сравнительно позднюю дату, как считалось ранее. Такие изделия широко известны в комплексах эпохи поздней бронзы Среднего Енисея и продолжают бытовать в раннетагарское время. Материалы кургана Аржан-2 показали, что в алды-бельской культуре они сосуществуют с зеркалами с бортиком (Чугунов, Парцингер, Наглер 2002). Архаичность комплекса дополняют обнаруженные кальцитовые трехжелобчатые застежки, аналогичные найденным в кургане Аржан-1.

В могиле 4 кургана 2 с захороненным ребенком найден сопроводительный инвентарь, в числе которого — серия из пяти резных костяных предметов с геометрическим орнаментом. Три из них — колоколовидные подвески с отверстием в уплощенной вершине, отделенной прорезными горизонтальными линиями от расширяющейся нижней половины, орнаментированной заштрихованными треугольниками. Они имеют аналогии в памятниках более поздней уюско-саглынской культуры. Вопрос вероятного происхождения этих амулетов, связанных с определенной культовой традицией у населения эпохи бронзы Саяно-Алтая рассмотрен в специальной работе (Мачинский, Чугунов 1998: 183–188). Обращает внимание то, что в большинстве случаев все эти амулеты зафиксированы в погребениях взрослых женщин. В детской могиле, как и в рассматриваемом памятнике, такие предметы найдены в кургане 4 могильника у горы Бош-Даг, причем также в комплексе с копытовидной подвеской. Курган этот относится к алды-бельской культуре и интересен радиальными выкладками из вертикально врытых плит, зафиксированными на его площади (Савинов 2002: 86). Последняя особенность несомненно восходит к традиции херексуров. Бронзовая пектораль, найденная в могиле, относится к традиционным атрибутам алды-бельских погребений на всем протяжении культуры. Такой же предмет, но более крупных размеров, найден в могиле 2 кургана 3 рассматриваемого комплекса. Антропологическое определение скелета из этой могилы показывает, что нагрудные украшения такого типа носились как женщинами (курган 2, могила 2), так и мужчинами (курган 3, могила 2).

В могиле 5 на помещенной там колоде с младенцем лежала продолговатая галька саблевидной формы с выбитой полосой и подработанными краями. Выбитый поясok не сомкнут на нижней стороне камня. О том, что галька была положена на колоду специально, говорит ее расположение — строго по оси могилы, забутовка камнями могильной ямы сверху и непотревоженность каменной «платформы» над могилой. Этот атрибут погребального ритуала несомненно восходит к традиции оленных камней, с которой связаны памятники алды-бельской культуры (Савинов 2002).

Могила 1 в кургане 2 была ограблена, и из предметов сопроводительного инвентаря сохранилось немного. Две костяные шпильки, найденные в погребении, известны во многих памятниках алды-бельской культуры.

Ограда кургана 3 была построена после завершения функционирования предыдущего погребального комплекса. При этом юго-восточная часть кольца кургана 2 была разобрана и ограда возведена поверх развала его сооружения.

В отличие от кургана 2, в более поздних сооружениях комплекса не было сплошной каменной «платформы». Вымостки из галечника зафиксированы только к западу от центральных погребений. Эта обрядовая особенность объединяет курганы 3 и 4. В заполнении могильной ямы погребения 1 найдены остатки сопроводительного инвентаря. Фрагменты пекторали, костяные булавки и бронзовое шило являются характерными для алды-бельской культуры. Интересна фигурная нашивка, не имеющая аналогий в памятниках Тувы раннескифского времени. Анализ металла этого изделия, выполненный С. В. Хавриным показал, что украшение сделано из чистого олова. Вероятно, использование чистого олова для изготовления украшений было характерно для носителей алды-бельской культуры. В кургане Аржан-2 оловянные предметы найдены в двух сопроводительных могилах. Учитывая нестойкость этого металла, таких изделий могло быть гораздо больше.

Сопроводительный инвентарь, найденный в могиле 2, включал большой бронзовый нож с прямым лезвием и поперечным отверстием на конце рукояти. В одном чехле с ним найдено железное четырехгранное шило с рукоятью из фаланги животного. Изделия такого типа известны в уюско-саглыньских памятниках (Семенов 1995). Составная биметаллическая булавка — также нетипичный для алды-бельской культуры предмет — аналогична по специфической форме железной головки булавке из кургана 5 могильника Ортаа-Хем-2 (раскопки И. У. Самбу, 1967 г.). Коллективная могила в этом кургане содержала как ранние (зеркало с бортиком), так и более поздние (кинжал с бабочковидной гардой) типы вещей.

Могилы 3 и 4, содержащие детские захоронения в колодах, дали однотипный материал — наборы пастового бисера, стеклянные (могила 3) и каменные бусы. А. Д. Грач отмечал обилие бус из сердолика и бирюзы в алды-бельских памятниках. Бирюзовые бусины найдены во всех трех курганах комплекса Копто, причем в могилах курганов 2 и 3 они очень похожи по форме и размерам.

Курган 4 — самый поздний в комплексе — отличается от предыдущих хорошей сохранностью овальной ограды и расположением могил по центральной оси сооружения. В стороне находится только детское погребение, впущенное в уже сформированную насыпь. Погребальный обряд этой могилы и находки, сделанные в ней, не противоречат принадлежности ее к комплексу кургана.

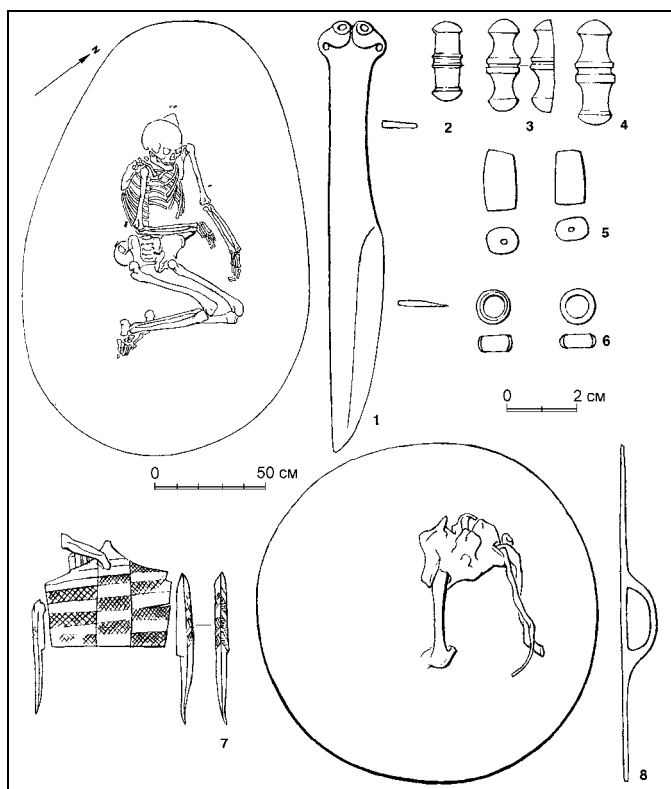


Рис. 3.43. Могила 2 в кургане 2 могильника Копто. План и сопроводительный инвентарь

Остальные могилы кургана 4 содержали коллективные погребения, причем размеры некоторых ям не позволяют предположить одновременность захоронения найденных в них останков (могила 1 — 9 человек; могила 5 — 3 человека). Здесь следует отметить, что первоначально одним из основных отличий алды-бельских памятников от саглыньских считалось устройство индивидуальных (реже — парных) захоронений в одной культуре и коллективных — в другой (Грач 1971). Однако в последние годы коллективные могилы алды-бельской культуры были исследованы на могильниках Сыпучий Яр и Холаш (Семенов 1997а; 1997б). Гораздо более существенным отличием от традиционного погребального канона этой культуры может являться линейное расположение могил на площади кургана. Радиальная планировка внутрикурганного пространства, восходящая еще к начальному (аржанскому) этапу эпохи ранних кочевников (Савинов 2002) — характернейшая черта алды-бельской культуры. Не исключено, правда, что линейная планировка захоронений — локальная особенность памятников таежной зоны. На это указывает аналогичное расположение могил в земляном кургане, исследованном М. А. Дэвлет на левобережье р. Ий в Тоджинском районе Тувы (Дэвлет 2004). Как бы то ни было, курган 4 могильника Копто при сопоставлении его с более ранними курганами этого комплекса обнаруживает существенные совпадения, как в конструкции наземного сооружения, так и в инвентаре могил. Глубина ям здесь также не превышает 1,5 м, структура наземного сооружения и каменная вымостка к западу от центральной могилы аналогичны кургану 3. Последняя деталь интересна тем, что имеет соответствия в памятниках раннескифского времени других регионов, в частности, на могильнике Покровский Лог-4 (Шульга и др. 2003). П. И. Шульга соотносит

вымостку из камней между оградой и могилой с традицией закладки дромоса в курганах Чиликтинского могильника. В свою очередь, можно предположить связь этой детали обряда с традицией, восходящей к радиальным выкладкам херексуров.

Рассмотрим материальный комплекс кургана 4 и его соответствие алды-бельским традициям. В центральной могиле кургана найдено плоское кольцо, откованное из золота — такое же, как и в могиле 1 кургана 3. Черешковые трехлопастные бронзовые наконечники стрел из кургана 4 по всем признакам изготовлены в традициях раннескифского времени (Чугунов 2000а; Чугунов 2000б). В частности, длинный клиновидный черешок, которым снабжены наконечники из могилы 1, может рассматриваться как типологически ранний признак. Крупные размеры наконечников стрел из могилы 3 также говорят об их архаичности. Обращает внимание уникальный экземпляр наконечника из колчана, найденного в могиле 1, все три грани которого имели индивидуальный рисунок. Наконечники с криволинейным орнаментом известны в алды-бельском комплексе кургана 2 могильника Сарыг-Булун (Семенов, Килуновская 1990) и Аржан-2. Железный нож, найденный в могиле 4, не противоречит отнесению кургана к алды-бельской культуре, так как изделия из железа сейчас уже не редкость в памятниках раннескифского времени Саяно-Алтая (Чугунов, Парцингер, Наглер 2002; Шульга 2003). Бронзовая обойма с орнаментом в виде «витого шнура», происходящая из могилы 3, возможно, являлась деталью наборного пояса — характерного атрибута воинских алды-бельских погребений. Подобный орнамент известен на обоймах из могильников Усть-Хадынныг-1 (Виноградов 1980) Сыпучий Яр (Семенов 2001) и кургана Аржан-2 (Chugunov, Partsinger, Nagler 2004: 3, fig. 1). Фигурная бляха из того же погребения не имеет прямых аналогий. Каменные бусы и бисер из погребений кургана 4 аналогичны найденным в более ранних захоронениях комплекса, хотя здесь встречены и отличающиеся по форме экземпляры. Таким образом, на памятнике были получены уникальные данные по относительной хронологии развития погребального обряда этой культуры, основанные на стратиграфических наблюдениях.

Анализировались образцы дерева погребальных срубов и колод и обугленная древесина. Сохранность дерева в памятнике не позволяла применить метод датирования по годичным кольцам, поэтому интервалы календарного возраста образцов достаточно широки. Значения их располагаются на «галыштатском плато» калибровочной кривой. Тем не менее, девять датировок, полученных для разных комплексов (табл. 3.2), позволяют сделать некоторые выводы. Калиброванный интервал их не моложе 400 г. (рис. 3.45–3.47), что соответствует представлениям о времени существования алды-бельской культуры в рамках VII–VI вв. до н. э. и сосуществования наиболее поздних ее памятников в конце VI — начале V в. до н. э. с ранними комплексами уюкского типа (Zaitseva et al. 1998; Чугунов 1999а).

Таблица 3.2

## Радиоуглеродные даты могильника Копто

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
1.	Ле-5222	2440±30	760–700 (17,8%) 550–410 (50,4%)	770–680 (27,1%) 670–610 (7,7%) 600–400 (60,6%)	уголь	курган 2, могила 4
2.	Ле-5224	2500±60	790–740 (9,0%) 730–520 (59,2%)	800–480 (85,7%) 470–410 (9,7%)	дерево	курган 2, могила 5
3.	Ле-5220	2500±60	790–740 (9,0%) 730–520 (59,2%)	800–480 (85,7%) 470–410 (9,7%)	дерево	курган 2, могила 1
4.	Ле-5216	2480±60	770–510 (68,2%)	790–410 (95,4%)	дерево	курган 2, могила 1
5.	Ле-5217	2380±25	520–390 (68,2%)	760–700 (5,1%) 520–390 (90,3%)	уголь	курган 2, могила 1
6.	Ле-5221	2430±40	760–700 (16,5%) 540–400 (51,7%)	770–610 (33,8%) 600–400 (61,6%)	дерево	курган 3, могила 3
7.	Ле-5225	2525±20	790–750 (22,0%) 690–660 (11,2%) 640–590 (24,7%) 580–560 (10,2%)	800–750 (24,8%) 700–540 (70,6%)	дерево	курган 3, могила 4, восточная часть

Глава 3. Хронология древностей скифской эпохи Евразии

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
8.	Ле-5218	2420±25	540–530 (2,1%) 520–400 (66,1%)	760–680 (20,9%) 550–400 (74,5%)	уголь	курган 3, вымостка к западу от могилы 1
9.	Ле-5219	2460±25	760–680 (29,6%) 670–630 (9,5%) 590–570 (3,1%) 550–500 (13,1%) 490–480 (1,7%) 470–450 (4,5%) 440–410 (6,7%)	770–610 (45,7%) 600–400 (49,7%)	уголь	курган 4, могила 1

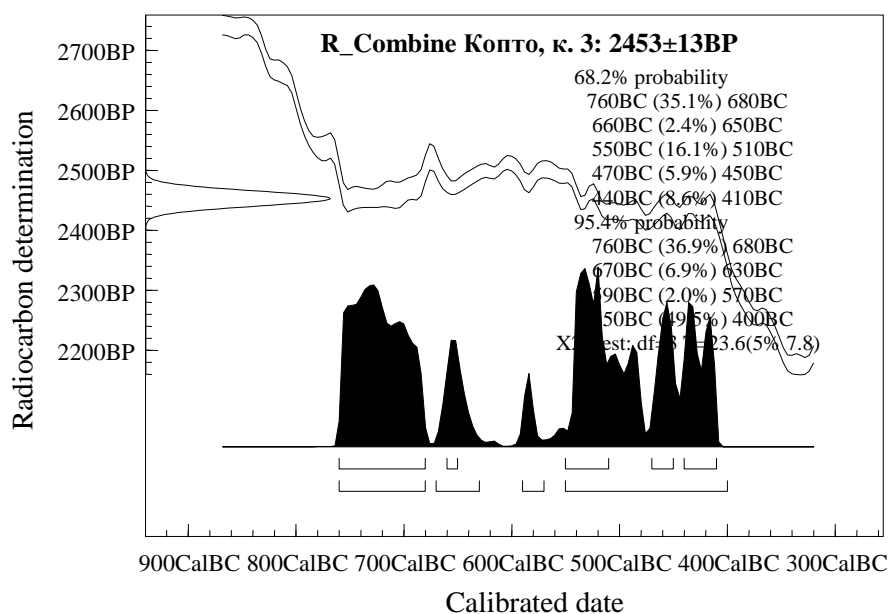


Рис. 3.44. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 3 могильника Копто

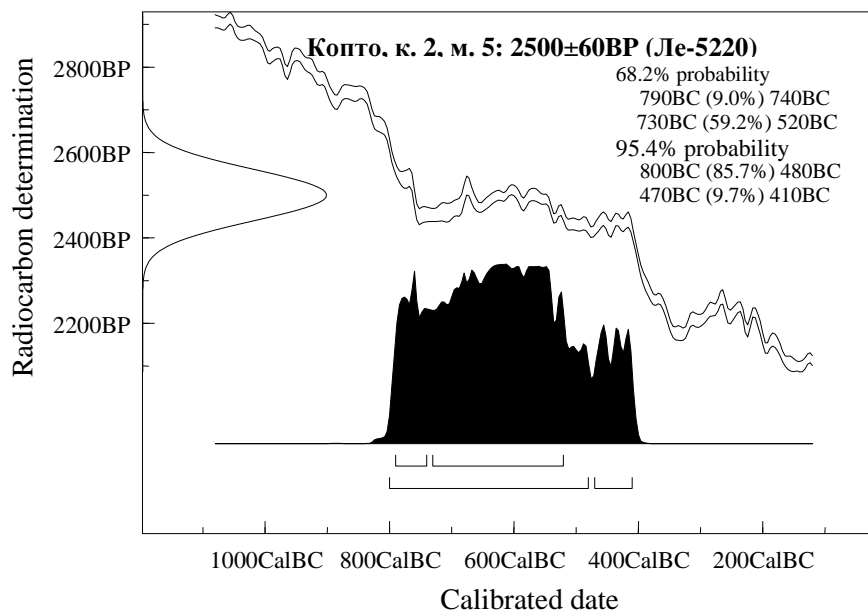


Рис. 3.45. Радиоуглеродные даты могилы 5 кургана 2 могильника Копто

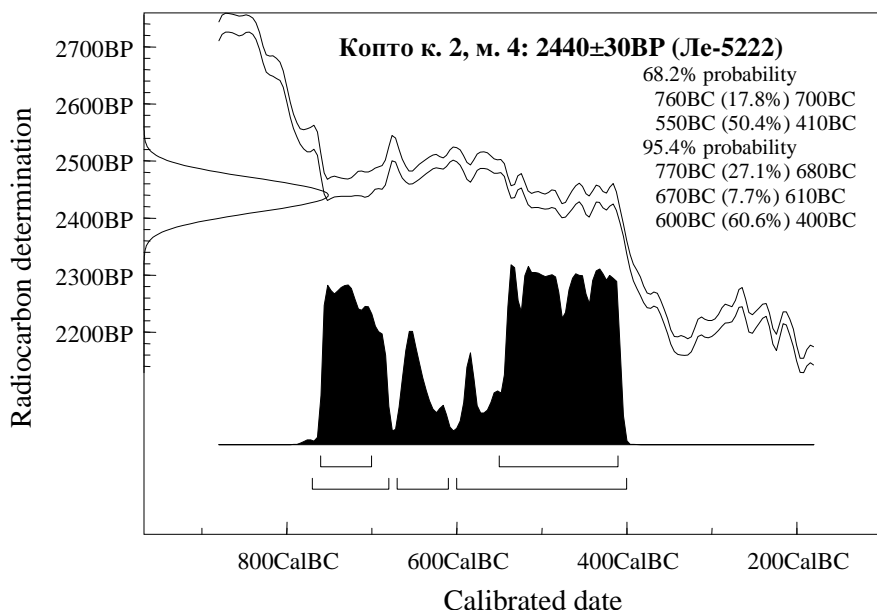


Рис. 3.46. Радиоуглеродные даты могилы 4 кургана 2 могильника Копто

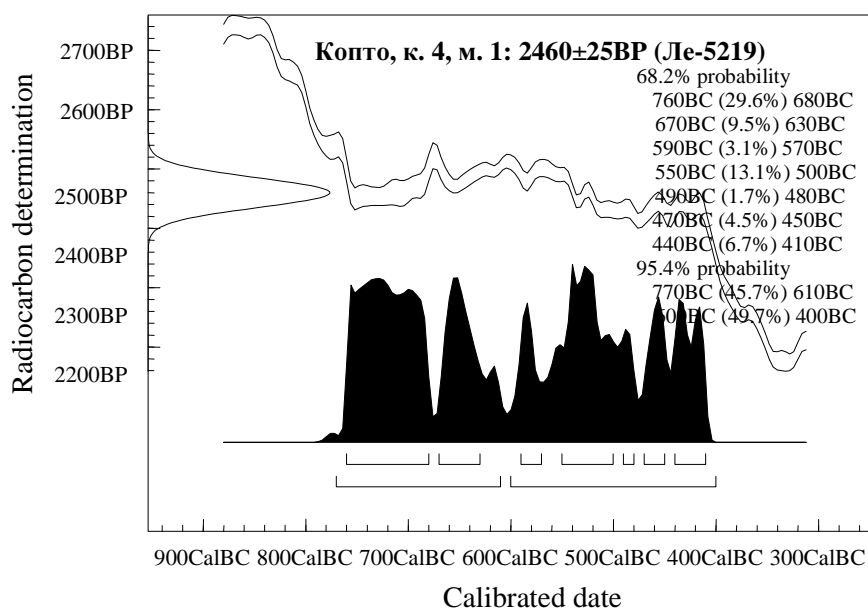


Рис. 3.47. Радиоуглеродные даты могилы 1 кургана 4 могильника Копто

Погребально-поминальный комплекс **Аржан-2**, исследованный в 2000–2004 гг. российско-германской экспедицией, является памятником высшей элиты населения, оставившего алды-бельскую культуру (Сугунов, Parzinger, Nagler 2003; Чугунов 2004). Для определения его места в хронологии очень важно, что из мужских сопроводительных захоронений получена значительная серия предметов вооружения, включающая бронзовые втульчатые чеканы, ножи, наконечники стрел. Особенно показательны стрелковые наборы, составленные из различных типов наконечников: втульчатые четырехгранные, четырехгранно-двухлопастные, пулевидные роговые, черешковые трехлопастные. Отдельные разновидности бронзовых наконечников встречены в Туве впервые, но имеют аналогии в западных областях скифского мира (рис. 3.48).

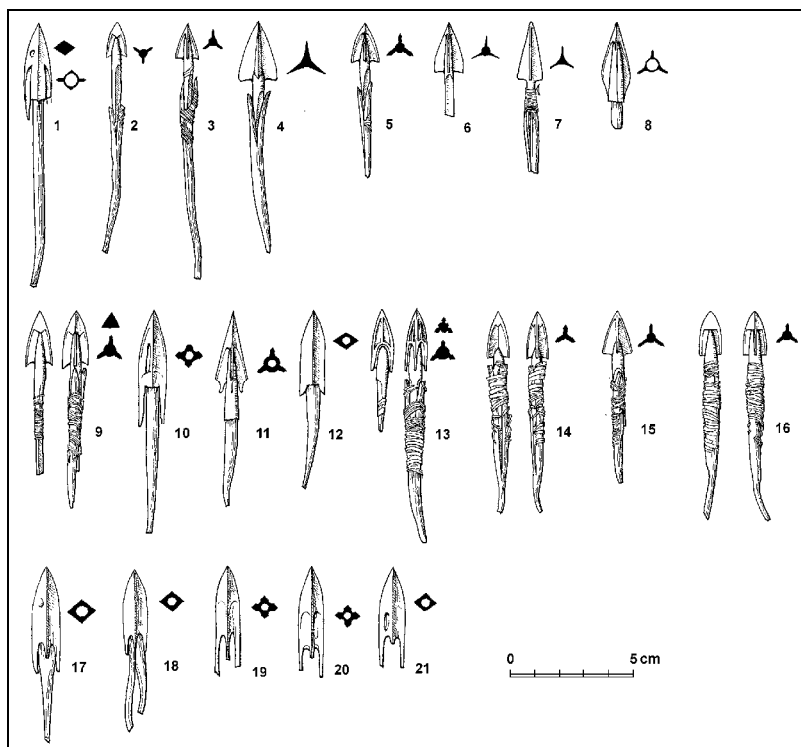


Рис. 3.48. Бронзовые наконечники стрел из сопроводительных захоронений кургана Аржан-2

Аплицированные золотым орнаментом железные наконечники стрел из основной могилы имели трехгранную головку и зажимной насад в виде двух лапок. Такой способ крепления известен для бронзовых наконечников, в основном происходящих из Тувы, но найденных в единичных экземплярах в памятниках Казахстана, Приаралья и Памира (Чугунов 2000а; Чугунов 2000б). Ближайшим аналогом этим изделиям являются бронзовые наконечники из могилы 5 кургана 2 могильника алды-бельской культуры Сарыг-Булун (Семенов, Килуновская 1990: 43, рис. 4–6, 8–9; Чугунов 2000б: рис. 2–5, 6). Их сближает не только зажимной способ насада, но и криволинейный орнамент на гранях. Несмотря на необычный материал, типологически все эти стрелы не выходят за пределы раннескифского времени. В колчане из «царской» могилы Аржана-2 кроме зажимных стрел обнаружены роговые пулевидные наконечники, а также четырехгранные ромбические в сечении, изготовленные из железа и бронзы. Особенностью колчанного набора из основного захоронения является то, что в нем совершенно отсутствуют черешковые наконечники. В сопроводительных могилах Аржана-2 среди общего количества бронзовых стрел втульчатых и черешковых примерно поровну, что полностью соответствует алды-бельскому стрелковому набору (Чугунов 2000а).

Исключительную важность для датировки комплекса кургана имеет конское снаряжение, отдельные элементы которого, как известно, именно в начале эпохи ранних кочевников очень быстро трансформировались (Чугунов 2005). В кургане обнаружены пять комплексов, содержавшие детали сбруи и одна яма, в которой были помещены только украшения узды (рис. 3.49).

Основной набор конского снаряжения найден в захоронении 14 лошадей. Каждая лошадь была положена взнузданной. Комплекты удила и псалиев достаточно стандартны — в 13 случаях это удила с прямоугольными окончаниями и упором и напускные псалии. У одной лошади удила стрелевидные с дополнительным колечком и трехдырчатые псалии.

В ограде кургана обнаружены несколько комплексов, положенных в виде ритуальных кладов между вертикальными плитами облицовки кромлеха. Самый крупный из них включал 49 предметов — удила, псалии, обоймы, подпружные пряжки и пр. — большинство из которых украшены изображениями из семейства хищников кошачьих. Тип узды тот же — удила с упором и напускные псалии. Крупные подпружные пряжки, одна из которых имеет шпенек в виде копытовидного знака, — также один из «хронологических индикаторов» культурного комплекса раннескифского времени.



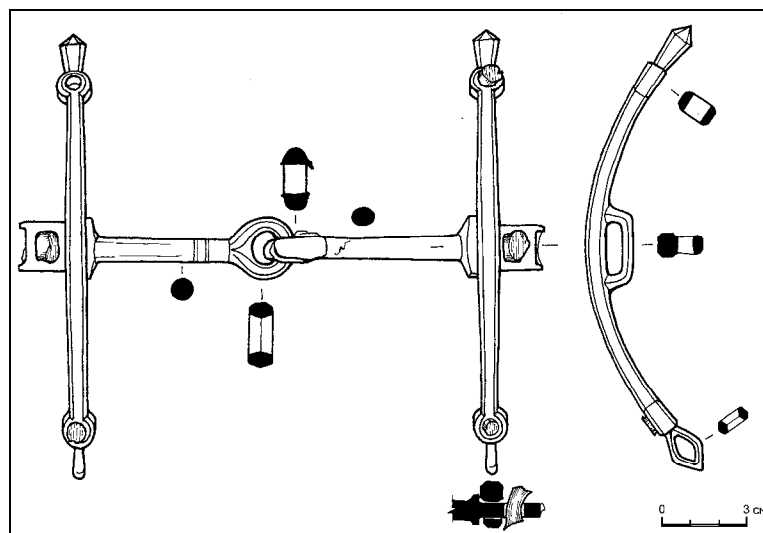


Рис. 3.49. Узда из конского захоронения кургана Аржан-2

Напускные псалии и удила с упором, типичные для комплекса кургана, встречены впервые как в Туве, так и на территории Саяно-Алтая в целом. В кургане Аржан-1, как известно, найдены только трехдырчатые псалии разных типов (Грязнов 1980). В памятниках алдыбельской культуры известны, в основном, псалии У-видной формы, использовавшиеся с удилами со стремевидными окончаниями. В единичном экземпляре встречены комплексы с трехдырчатыми (Семенов 2001) и двухдырчатыми (Грач 1980) псалиями. Удила с прямоугольными окончаниями и упором и напускные псалии были обнаружены в памятниках тасмолинской культуры Центрального Казахстана и в раннесакских могильниках Приаралья. Там такая узда датируется концом VIII–VII в. до н. э. (Горбунова 2001: 193, 194). Учитывая, что весь комплекс материалов из Аржана-2 не противоречит соотносению его с алдыбельской культурой (рис. 3.50), преобладание напускного типа узды не может быть объяснено только хронологическими причинами. Этот факт может указывать на тесные контакты (возможно, этногенетического характера) между территорией Тувы и Казахстана в раннескифское время. На это же направление связей указывает один из каменных сосудов — так называемый клювовидный жертвенник из основного погребения кургана. Каменные чаши такой формы найдены в комплексах Тагискена и Уйгарака в низовьях Сыр-Дарьи (Вишневская 1973: табл. XXIV, 4, 5; Итина, Яблонский 1997: рис. 22, 6; 55, 10; 65, 7).

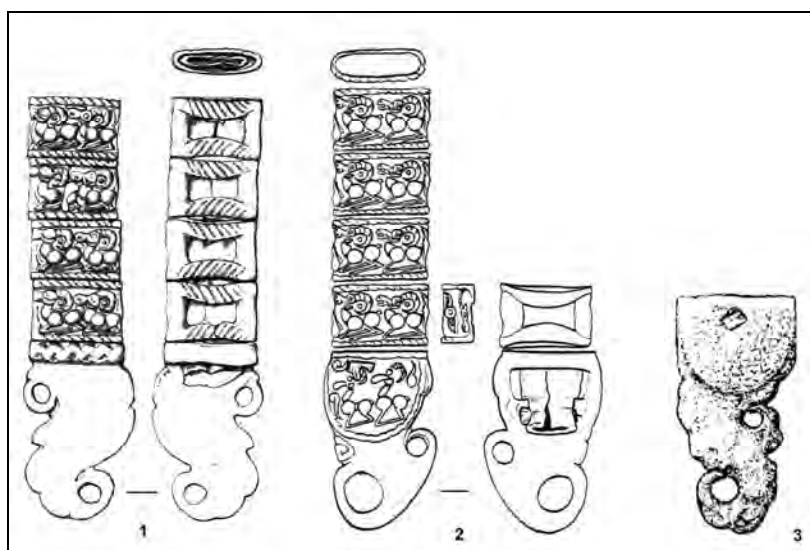


Рис. 3.50. Бронзовые наборные пояса из Аржана-2 (1), Усть-Хадынныга-1 (2) и пряжка из Гилево-10 (3)

Радиоуглеродная хронология Аржана-2 рассмотрена в главе 2. Сейчас практически бесспорно этот комплекс может быть отнесен к середине VII в. до н. э. (табл. 2.18–2.20; рис. 2.35, 2.36).

Связи Тувы и Казахстана в раннескифское время подтверждаются и многими другими материалами, в том числе происходящими с территорий, расположенных между ними. В качестве примера можно привести пряжку из могильника **Гилево-10** (рис. 3.50, 3), недавно исследованного П. И. Шульгой в лесостепных предгорьях Алтая вблизи границы Казахстана (Шульга 2002: 187, рис. 2). Для этого памятника получена одна радиоуглеродная дата по фрагменту кожи, которая, несмотря на широкий диапазон калиброванных значений, не противоречит синхронизации алтайского комплекса с Аржаном-2 (рис. 3.51).

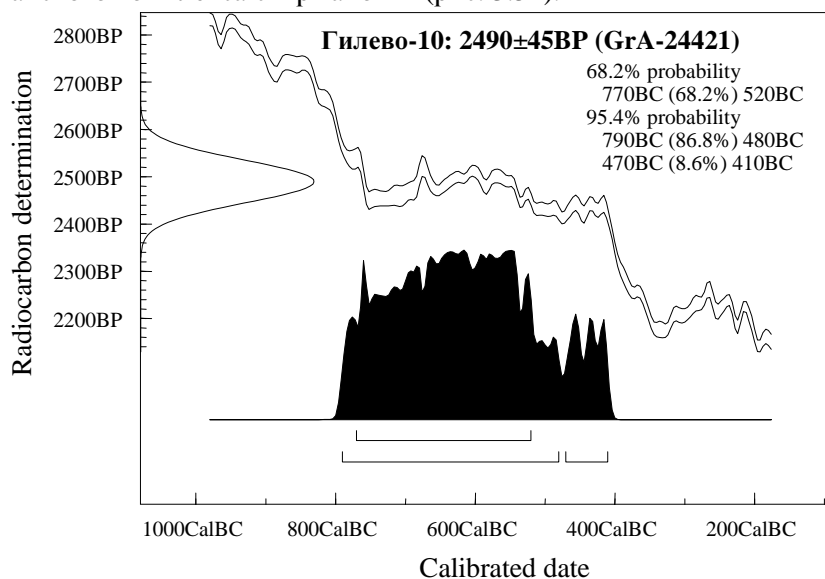


Рис. 3.51. Радиоуглеродная дата из могильника Гилево-10

На финальном этапе алды-бельской культуры в Туве происходят изменения в погребальном обряде и в материальном комплексе ранних кочевников. Трансформация обрядности зафиксирована на материалах трех стратиграфически взаимосвязанных курганов могильника Копто.

В Турано-Уюкской котловине на севере Тувы, в ее западной части, находятся многочисленные могильники, состоящие из крупных каменно-земляных и сложенных из камней курганов. Отметим, что ранним периодом скифской эпохи датируются только так называемые царские захоронения в курганах Аржан-1 и 2. Все остальные памятники, исследованные здесь, сооружены по традиционным представлениям, в последующее уюкско-саглыинское время, т. е. не могут быть старше конца VI в. до н. э. Радиоуглеродное датирование образцов из этих курганов позволяет скорректировать эти представления в сторону удреждения. Возможно, именно здесь происходило формирование уюкско-саглыинской традиции (еще в рамках алды-бельской культуры) как престижного погребального обряда элиты общества. Устройство основного захоронения кургана Аржан-2 свидетельствует о том, что характерный для последующего периода обряд погребения в высоком срубе, помещенном в глубокую могильную яму, практиковался и в раннескифское время. Впоследствии элитарные традиции возобладали на всей территории Тувы. Уюкско-саглыинские курганы, в отличие от памятников предыдущего периода, как правило, содержат только одну глубокую могилу. Иногда, видимо на раннем этапе, на периферии памятника хоронили детей в колодах. Исследованы такого рода памятники и в долине р. Ус к северу от Тувы (могильник на р. Теплая). Территориально эта долина относится уже к южно-сибирскому региону, однако в скифское время она была заселена кочевниками Тувы.

### 3.3.2. ЮЖНАЯ СИБИРЬ

**Могильник Теплая** расположен на правом берегу реки Теплая (левый приток реки Ус) в Усинской межгорной котловине, на границе с Республикой Тыва (Ермаковский район Красноярского края) в 30 км севернее курганов Аржан-1 и Аржан-2. Могильник состоит из трех курганов, видимо, близких по времени сооружения, два из них раскопаны Н. А. Боковенко в 1993–1994 гг. (Vokovenko 1994a; 1994b). Курганы ограблены, но сохранившиеся вещи свидетельствуют об относительно высоком статусе погребенных, так как найдены богатые материалы: золотые украшения головного убора и одежды, бронзовое зеркало, колчаные наборы стрел, железный акинак, сосуды и т. д., которые позволили автору раскопок предварительно датировать памятник периодом 500–300 гг. до н. э. (Vokovenko 1994a).

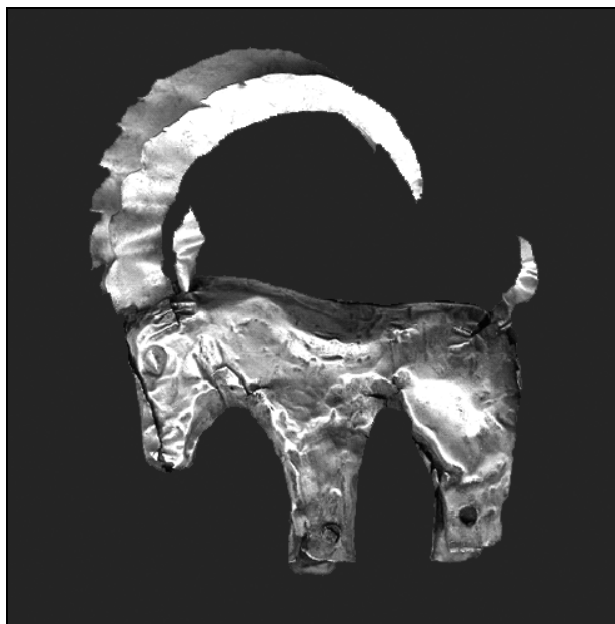


Рис. 3.52. Навершие головного убора в виде козла (золото) из кургана 2 могильника Теплая

Археологические материалы (погребальные конструкции, трехлопастные бронзовые наконечники стрел, золотое головное украшение в виде козла (рис. 3.52), золотые нашивные бляшки, формы кувшинов) из этих комплексов находят многочисленные аналогии в ранних курганах уюкско-саглынской культуры Тувы: Туран-4 (курган 126) (Маннай-оол 1970: рис. 22), Куйлуг-Хем-1 и Саглы-Бажи-2–4 (Грач 1980: рис. 6, 32, 49, 86), Аймырлыг (Мандельштам 1983: рис. 2), Суглуг-Хем-1 и 2, Кош-Пей (Семенов 2003: табл. 25, 34, 55) и Копто (Чугунов 2000a: рис. 2), которые датируются достаточно широко VI–III вв. до н. э. По бронзовым черешковым трехлопастным наконечникам стрел (рис. 3.53) комплексы могильника Теплая можно датировать концом VI–IV в. до н. э. (Vokovenko 1994a; Vokovenko 1994b; Чугунов 2000a; 2000б). Для радиоуглеродного анализа были взяты образцы угля из курганов 1 и 2. Калиброванный календарный интервал для даты кургана 1 ( $2490 \pm 60$  BP, Ле-5132) составляет при  $1\sigma$  770–510 гг. до н. э. Cal BC, а при  $2\sigma$  — 790–410 гг. до н. э. Cal BC. Комбинированная дата кургана 2 из двух дат ( $2340 \pm 230$  BP, Ле-3877;  $2570 \pm 30$  BP, Ле-5664)  $2566 \pm 30$  BP и соответствует 810–540 гг. до н. э. Cal BC, что свидетельствует о хронологической близости курганов. *Terminus ante quem* комплексов — V в. до н. э. Сопоставление археологической и радиоуглеродной даты демонстрирует предпочтительность VI в. до н. э., но при этом не исключена и более ранняя дата. Так, один из авторов книги — Н. А. Боковенко — сейчас считает возможным относить курган 2 могильника Теплая к концу VII в. до н. э.

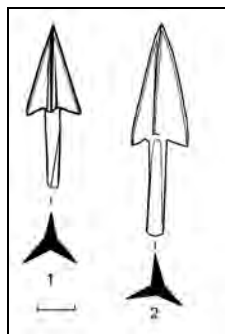


Рис. 3.53. Наконечники стрел из кургана 1 (1 на рисунке) и 2 могильника Теплая

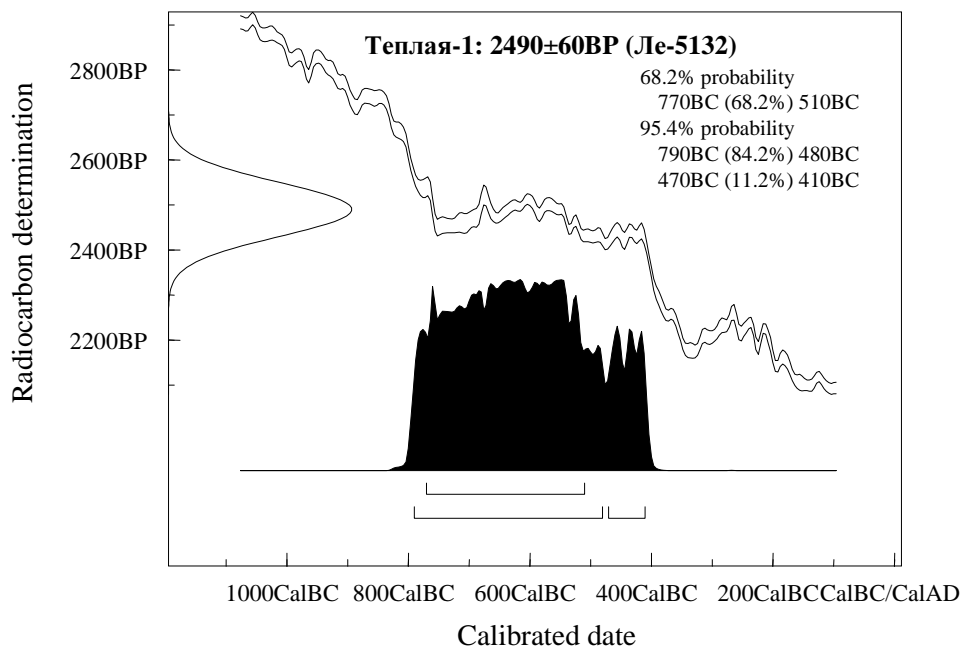


Рис. 3.54. Калиброванная радиоуглеродная дата кургана 1 могильника Теплая

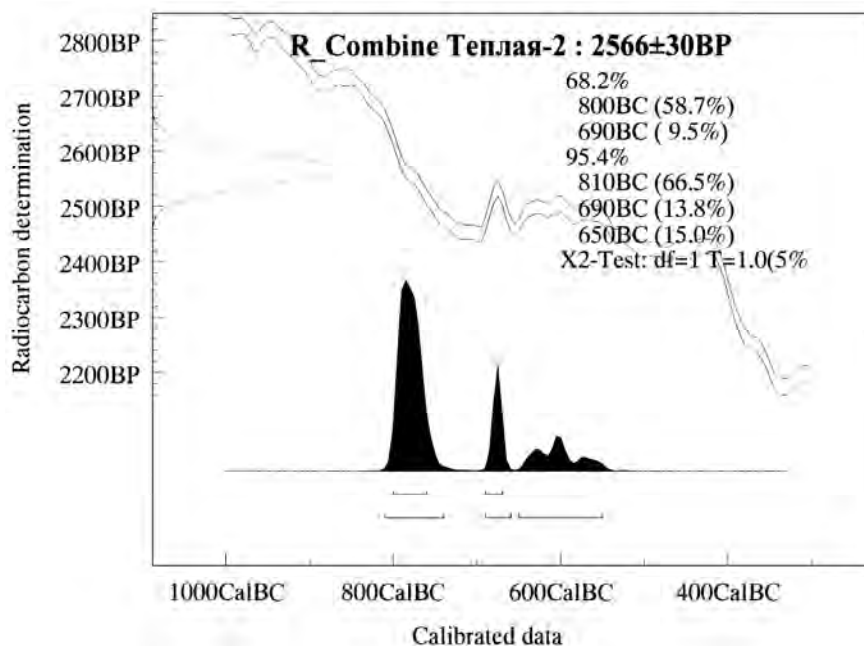


Рис. 3.55. Комбинированная калиброванная радиоуглеродная дата кургана 2 могильника Теплая

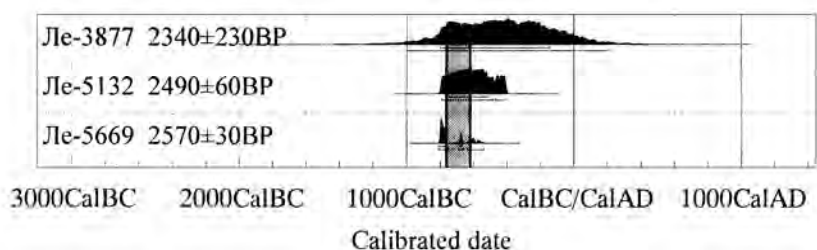


Рис. 3.56. Калиброванные радиоуглеродные даты курганов 1 и 2 могильника Теплая и вероятная археологическая дата (Н. А. Боковенко): ■ — вероятная археологическая дата

Могильник **Пригорск-1** расположен у города Пригорска (Усть-Абаканский район, Хакасия). В 1996 г. Н. А. Боковенко исследовал один тагарский курган. Прямоугольная каменная ограда (12 × 16 м, высота насыпи — до 0,7 м) частично разрушена дорогой (Боковенко, Смирнов, Соколова 1997). Внутри ограды выявлены три основных могилы и две детских — впускных. Все могилы имели мощные каменные перекрытия из песчаниковых плит (весом до 4 т). Северная могила 1 содержала два ярусных захоронения. Верхнее было полностью разграблено. В заполнении найдены многочисленные обломки мелких бронзовых украшений: полусферические бляшки, пронизки, бусы. Нижний ярус представлял собой переотложенное захоронение мужчины и женщины. Из находок отметим массивный вток от чекана, пластинчатый нож и великолепный костяной головной нож с резным изображением головки оленя циркульным орнаментом по всей плоскости. Здесь же найдены литые бусы из белого металла.

Центральная могила 2 (2 × 3 м, глубиной 1,6 м) сделана для единственного захоронения молодой женщины в деревянном срубе. Могила ограблена. Обнаружены лишь массивные цилиндрические бусы, головной костяной нож с резным зубчатым орнаментом и пластинчатый бронзовый нож.

Южная могила 3 прорезала выкид из центральной могилы. В могиле найдены останки трех человек (ребенка, молодого человека и женщины преклонного возраста). На месте при погребенных обнаружены: литые бусы из белого металла с бронзовыми пронизками, 10 полусферических бляшек и 2 сосуда баночной формы. На поясе юноши обнаружено костяное колечко в виде свернувшейся пантеры.

По конструктивным особенностям сооружения ограды, погребальному обряду и инвентарю данный курган относится к биджинскому этапу тагарской культуры (примерно V в. до н. э. по традиционной хронологии).

Для радиоуглеродного датирования взяты образцы из могилы 1 (кость человека, Ле-5296, 2365±45 BP: рис. 3.57), и из могилы 2 (фрагмент бревна сруба, Ле-5295, 2500±30 BP: рис. 3.58), которые позволяют датировать курган в широких пределах VIII–III вв. до н. э. (с предпочтением для могилы 1 — VI — начала IV в. до н. э., а для могилы 2 — VIII–VI вв. до н. э.), что вполне согласуется с археологическими представлениями о хронологии памятника.

Могильник **Кобяк** расположен на второй надпойменной террасе р. Белый Июс, на северном склоне горы Оспабиг, в 800 м к югу от села Кобяково (Орджоникидзевский район, Хакасия).

Могильник состоит из 10 курганов тагарской культуры, которые вытянуты цепочкой с юга-запада на северо-восток. Все курганы имеют примерно одинаковые размеры и пропорции и относятся к типу десятикаменных курганов, т. е. классическому варианту сарагашенского этапа тагарской культуры. Они имеют хорошо выраженные земляные насыпи (до 1,5–2 м высотой), под которыми прямоугольные в плане ограды сложены из вертикально вкопанных плит и массивных вертикальных стел по их углам. Размеры оград колеблются от 10 × 25 м до 16 × 21 м. На некоторых курганах фиксируется четко выраженный вход с восточной стороны ограды.

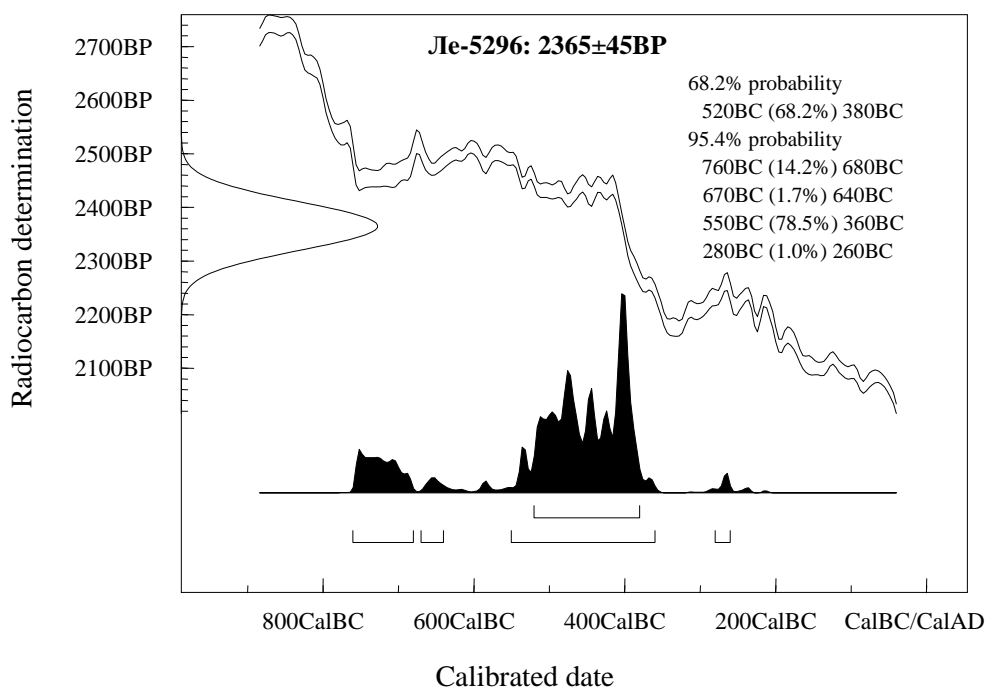


Рис. 3.57. Радиоуглеродная дата могилы 1 кургана 1 могильника Пригорск-1

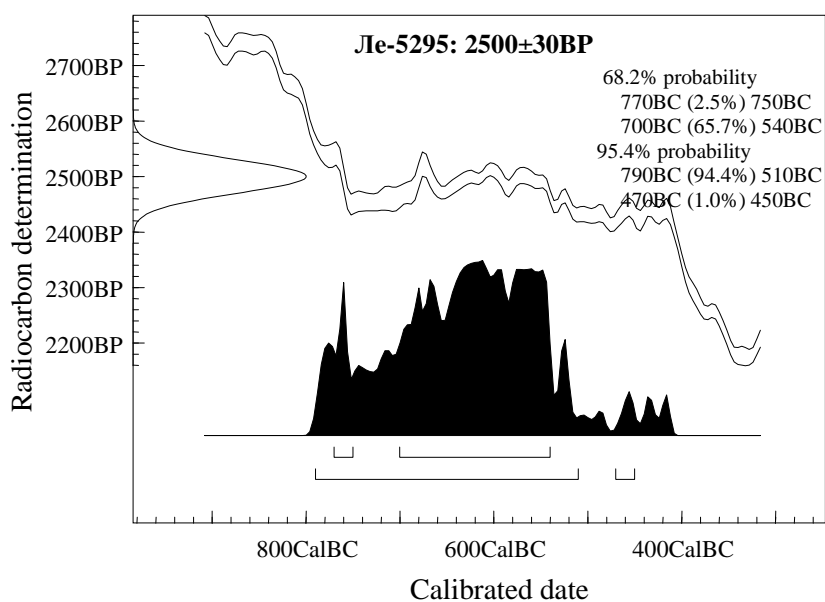


Рис. 3.58. Радиоуглеродная дата могилы 2 кургана 1 могильника Пригорск-1

В 1992 году Н. А. Боковенко и Ю. А. Смирнов (Боковенко, Смирнов 1997) исследовали курган 5 могильника Кобяк. Здесь полностью раскопаны две могилы с коллективными захоронениями. Особенностью этого обряда на севере Хакасии является не совсем стандартное расположение погребенных головой на северо-восток и небольшое количество посуды, положенное вместе с погребенным. Деревянное блюдо с остатками мясной погребальной пищи по форме вполне сопоставимо с аналогичными из кургана 1 могильника Медведка-2, которые расположены далеко на юге Хакасии (Боковенко, Красниенко 1988: рис. 10). Определенное соответствие находит и великолепная бронзовая бляха в виде лежащего оленя (Боковенко, Красниенко 1988: рис. 7), хотя она намного массивнее южных (рис. 3.59).



Рис. 3.59. Могильник Кобяк, курган 5, могила 2

Таким образом, культура тагарской общности сарагашенского времени была распространена по всей территории Минусинской котловины. Однако четыре радиоуглеродные даты для кургана Кобяк свидетельствуют о более раннем времени существования кургана, чем традиционные датировки памятников сарагашенского этапа (табл. 3.2).

Стратиграфически и по особенностям погребальных конструкций видно, что могила 1 сооружена раньше могилы 2, и это достаточно наглядно прослеживается по радиоуглеродным датам. Наиболее близка археологическим представлениям дата образца Ле-5190 (могила 2), поздние интервалы калибровочного календарного возраста которой соответствуют V в. до н. э. (рис. 3.60).

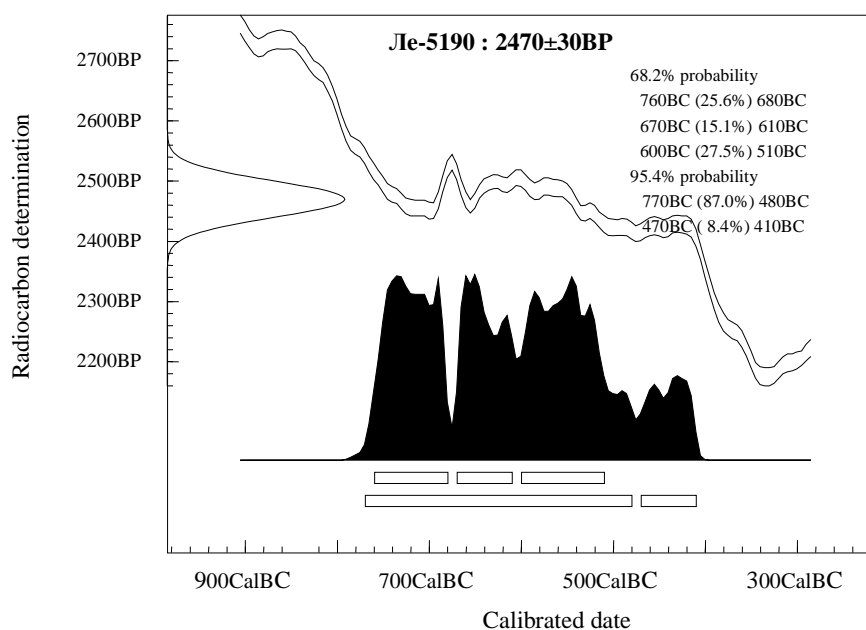


Рис. 3.60. Радиоуглеродная дата могилы 2 кургана 5 могильника Кобяк

Тем не менее, на основании всей совокупности радиоуглеродных данных, время сооружения кургана 5 могильника Кобяк можно отнести, скорее всего, к периоду не позднее VIII–VII вв. до н. э., хотя для окончательного заключения необходимо получить дополнительную серию дат для подобного типа памятников. Радиоуглеродные даты деревянных остатков кургана 5 могильника Кобяк приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Радиоуглеродные даты древесных остатков кургана 5 могильника Кобяк

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал (годовые кольца, всего 100 колец)	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
1.	Ле-5134а	2790±35	1000–895	1010–830	20 средних колец	курган 5, могила 1
2.	Ле-5134б	2840±30	1020–980 (67,4%)	1130–900	18 центральных колец	курган 5, могила 1
3.	Ле-5191	2640±25	819–799	832–792	внешние кольца	курган 5, могила 1
4.	Ле-5190	2470±30	770–680 (27,3%) 670–630 (16,9%) 600–510 (21,6%) 460–430 (1,3–1,1%)	770–480 (83,1%) 440–410 (12,3%)	–	курган 5, могила 2

Комбинированная дата по трем образцам Ле-5134а, Ле-5134б, Ле-5191 (могила 1) дает нам очень раннее время комплекса — конец X — конец IX в. до н. э. (рис. 3.61).

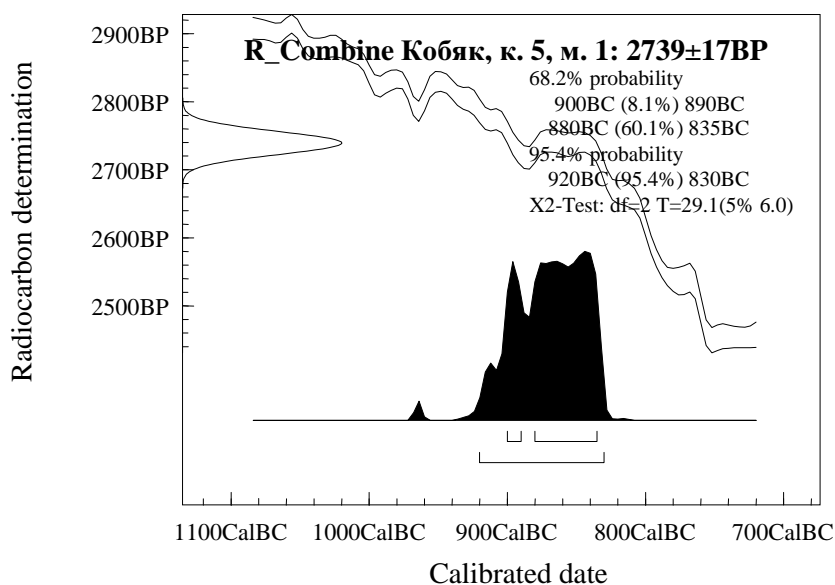
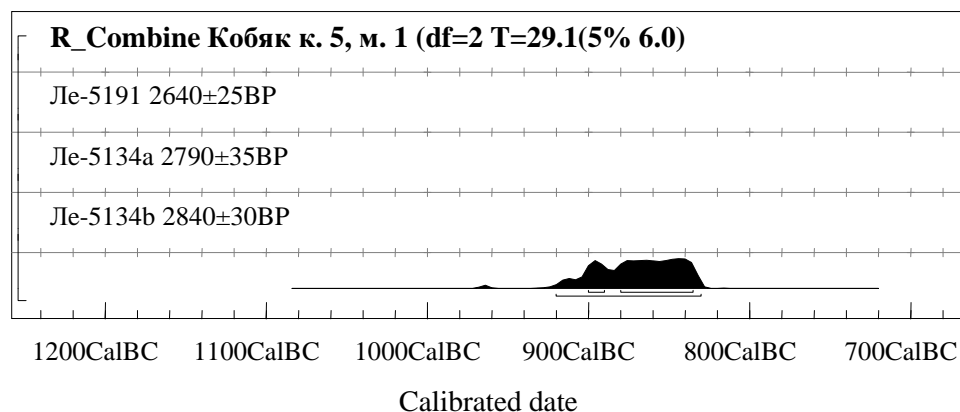


Рис. 3.61. Радиоуглеродные даты и комбинированная дата могилы 1 кургана 5 могильника Кобяк



Но, скорее всего, следует ориентироваться на дату единичного образца Ле-5191 ( $2640 \pm 25$  BP), который взят из внешних слоев бревна сруба и датируется концом IX — началом VIII в. до н. э. (рис. 3.62).

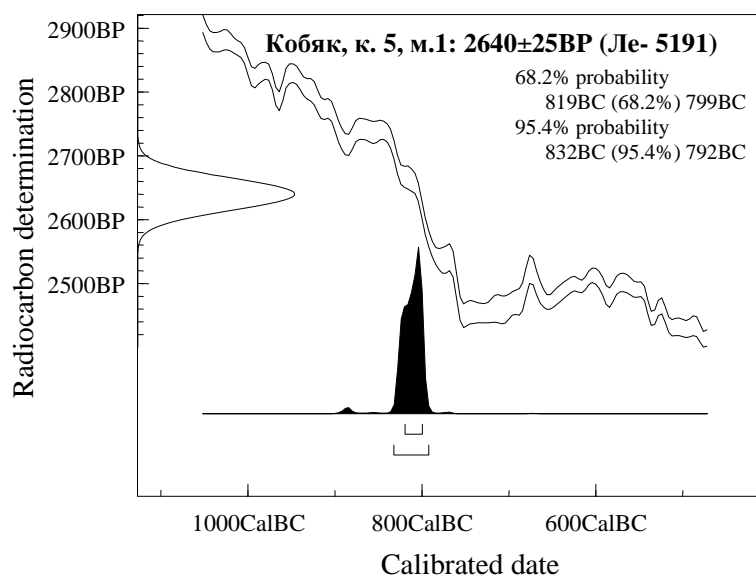


Рис. 3.62. Радиоуглеродная дата могилы 1 кургана 5 могильника Кобяк

Итак, предварительная датировка могилы 1 кургана 5 могильника Кобяк — конец IX — начало VIII в. до н. э. (т. е. формально ее следовало бы отнести даже к нашему первому периоду), могилы 2 — VIII–V вв. до н. э.

Могильник **Колок** расположен в 3 км к юго-западу от города Саяногорска (Бейский район, Хакасия) и состоит из 15 курганов, из которых исследовано 11. Семь курганов (высотой 2,3 м, диаметром 25 м) имели от одной до трех погребальных камер со срубом и перекрытием из бревен. Инвентарь — баночные и на поддоне сосуды, бронзовые чеканы, втоки, наконечники стрел, бляшки в виде оленей, зеркала и т. д. — находит аналогии в наборе изделий сарагашенского этапа тагарской культуры (Пшеницына, Поляков 1980). Этим же временем датируется курган высотой 2,7 м, диаметром около 40 м, в центральной могиле которого вместе с останками трех человек найдены бронзовые вещи, керамика и золотая диадема. В двух других могилах встречены фрагменты керамики. По размерам и остаткам вещей курган относится к захоронениям знати.

Западная группа могильника Колок состояла из трех курганов высотой 1 м, диаметром 10–15 м. В центральных могилах — коллективные захоронения конца подгорновского этапа тагарской культуры. В деревянных срубах были захоронены взрослые люди с керамической посудой, бронзовыми ножами, костяными изделиями и украшениями. (рис. 3.63).

Археологические материалы (конструкции могил, характер погребального обряда и сопроводительный инвентарь) позволяют выявить следующую последовательность курганов: сначала был сооружен курган 9 (биджинского времени), с характерными сосудами баночной формы и горизонтальными желобками на тулове, затем курган 10 (раннесарагашенского времени) и позже — 11 (сарагашенского этапа) (Боковенко 1981а). Посуда, полусферические бронзовые бляшки и костяной головной нож из этого комплекса типичны для многих памятников подгорновского и биджинского этапов (Вадецкая 1986: 89–90), что позволяет более конкретно датировать его VIII — началом VI в. до н. э. Образец (Ле-1863,  $2400 \pm 50$  BP) деревянного сруба из кургана 10 дал дату, соответствующую VIII–IV вв. до н. э. (рис. 3.64).

Курган 3 находится в степной части склона, относится к элитной группе курганов и датируется сарагашенским периодом. Образец деревянного сруба (Ле-1864,  $2690 \pm 40$  BP) датирует курган (по двум сигмам) в пределах X–VIII вв. до н. э., что маловероятно. Столь древнюю дату можно объяснить тем, что когда датировался образец, то не учитывались годовые кольца и на анализ была взята сердцевина толстого (около 150–200 летнего) бревна. Археологическая датировка комплекса, по видимому, находится в пределах VIII — начала VI в. до н. э. (рис. 3.65).

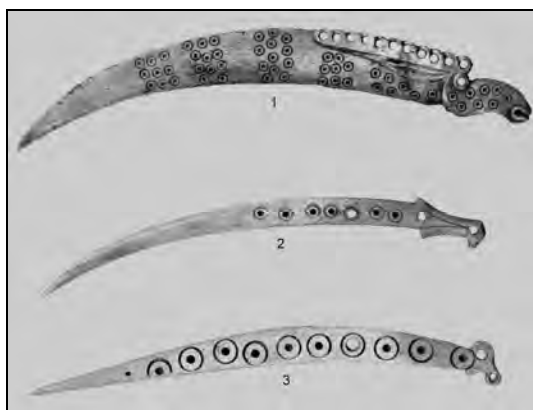


Рис. 3.63. Костяные головные «ножи»: 1 — Пригорск, курган 1, могила 1; 2 — Колок, курган 9, могила 1; 3 — Колок, курган 10, могила 1

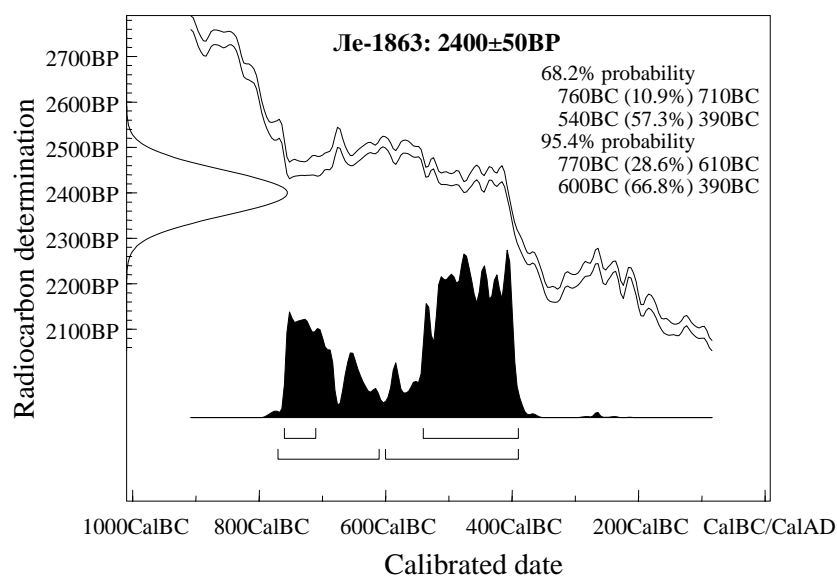


Рис. 3.64. Радиоуглеродная дата могилы кургана 10 могильника Колок

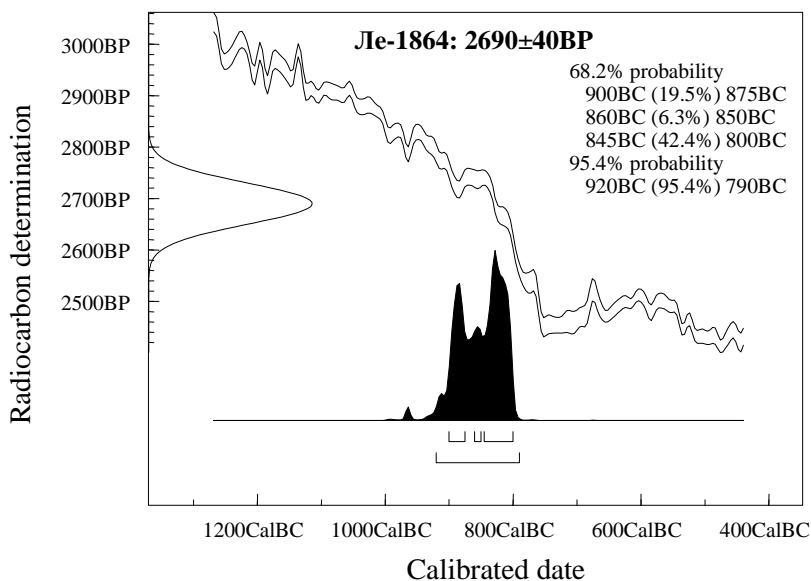


Рис. 3.65. Радиоуглеродная дата могилы кургана 3 могильника Колок

### 3.3.3. СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

**Келермесский могильник** расположен в Закубанье, на правом берегу речки Айрюм в Гиагинском районе Адыгеи. Раскапывался в 1903–1904 гг. Д. Г. Шульцем и Н. И. Веселовским (документацией зафиксировано шесть раннескифских комплексов), а с 1981 по 1995 гг. — Келермесской экспедицией Эрмитажа (Галанина 1997) под руководством Л. К. Галаниной и А. Ю. Алексева (в 1989 и 1990 г. совместно с Гиагинской экспедицией ИА РАН под руководством Т. М. Кузнецовой).

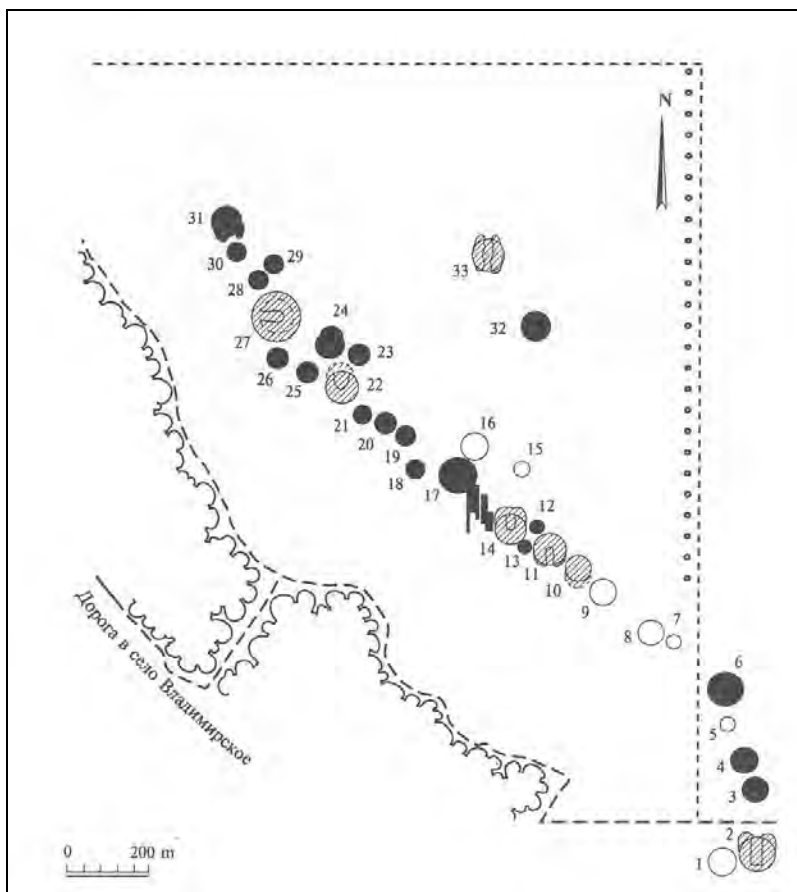


Рис 3.66. Схема расположения Келермесских курганов.

Черной заливкой обозначены раскопанные полностью к настоящему времени курганы, штриховкой — курганы, частично раскопанные в начале XX в. Курганы 31, 29, 27, 24 и 23 относятся к скифскому времени

В северной части обширного курганного могильника эпохи бронзы — раннего железа, насчитывающего 33 насыпи (рис. 3.66), в настоящее время доисследовано и раскопано четыре раннескифских кургана, один из которых (31) надежно отождествляется с курганом 2 Н. И. Веселовского (судя по материалу и топографическому расположению, это древнейший курган в келермесской группе), а другой — курган 24 — с курганом 3 или 4 Д. Г. Шульца (является, видимо, самым поздним).

Археологическое исследование материалов всех скифских курганов позволило предположить, что ранние Келермесские курганы, в том числе и 31, были сооружены приблизительно в 660–640-х годах до н. э., а поздние, включая 24, в 640–600-х годах до н. э. (Галанина 1994; Алексеев 1992; 2003). Эти даты, правда, являются в настоящее время не единственными. Так, если по схеме И. Н. Медведской Келермесские курганы попадают во второй раннескифский период (РСК 2) и датируются 700–650 гг. до н. э. (Медведская 1992), то по версии Т. М. Кузнецовой (1998) и В. А. Коренько (1981; 1990; 2001) они датируются началом VI в. до н. э.

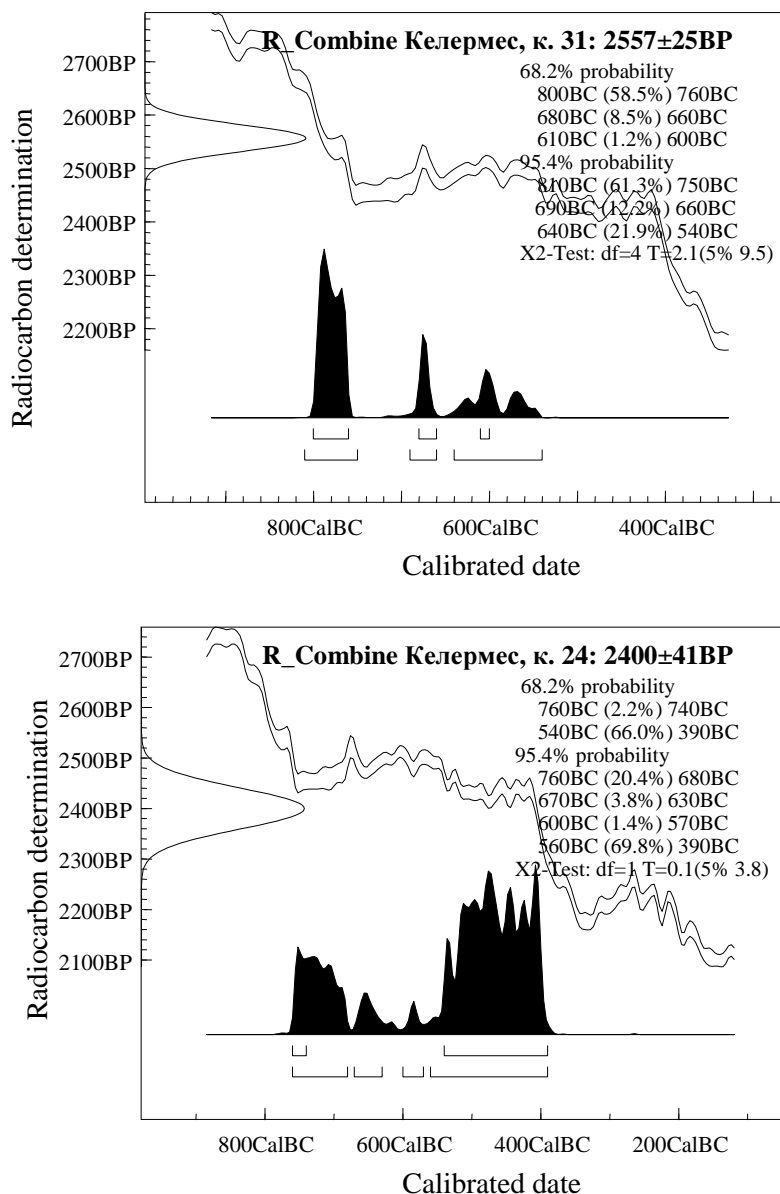


Рис. 3.67. Сравнительные калиброванные даты (Cal BC) курганов 31 («старшая» группа) и 24 («младшая» группа) Келермесского могильника

Радиоуглеродные даты, накопленные для Келермесского могильника, лежат преимущественно в пределах 2690–2380 BP, что соответствует общему календарному возрасту IX–VI вв. до н. э. (Приложение, табл. 2). Так, для древнейшего кургана 31 (Алексеев, Кузнецова 2001; Алексеев 2003) продатировано пять образцов (дерево, кость), комбинированная дата которых (2557±25 BP) соответствует календарному возрасту 800–760, 680–660, 610–600 гг. до н. э. Cal BC (1σ; terminus ante quem — 600 г. до н. э.), 810–750, 690–660, 640–540 гг. до н. э. Cal BC (2σ). Комбинированная дата, вычисленная только по костям животных, являющимся наиболее поздним хронологическим материалам погребения, оказалась практически ей тождественна и не выявила каких-либо предпочтительных интервалов, оставив в качестве равно возможных периоды 810–750 и 700–540 гг. до н. э. Cal BC (рис. 3. 68).

Комбинированная дата более позднего кургана 24 (Галанина, Алексеев 1990; Алексеев 2003: 107) составляет 2400±41 BP, что соответствует хронологическим интервалам, лежащим в очень протяженном диапазоне: 760–680, 670–630, 600–570, 560–390 гг. до н. э. Cal BC (2σ). Уточнить археологическую дату такие данные не позволяют, они лишь косвенно подтверждают правомерность тенденции на удревание некоторых раннескифских памятников, в том

числе и курганов Келермеса. В то же время полученные Cal BC даты надежно установили относительную позицию Келермесских курганов, еще раз утвердив курган 31 в качестве более раннего, чем курган 24 (рис. 3.67).

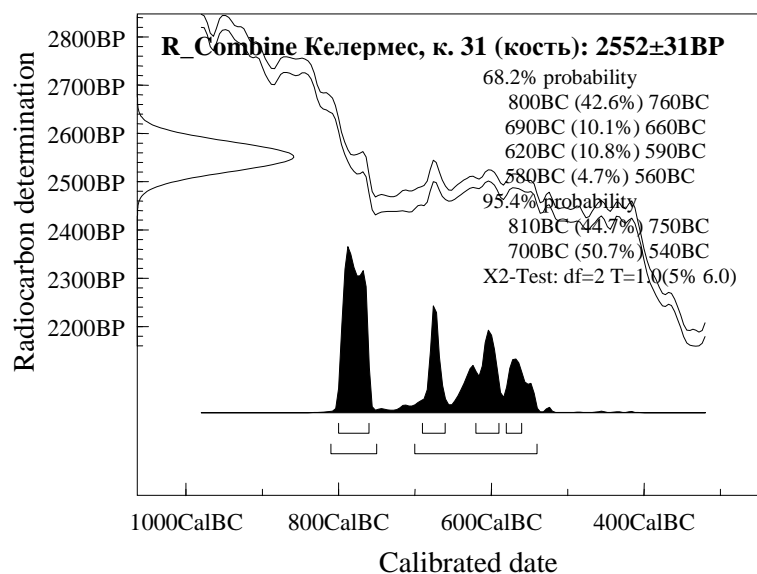


Рис. 3.68. Комбинированная радиоуглеродная дата образцов (кость) из кургана 31 Келермесского могильника

Могильник **Новозаведенное-2** расположен в Центральном Предкавказье, на левобережье среднего течения р. Кумы, в Георгиевском районе Ставропольского края (рис. 3.69). Исследовался Краснознаменной экспедицией ИА РАН под руководством В. Г. Петренко с 1985 г. Состоял, судя по нумерации курганов на опубликованном плане, из 22 насыпей (Медникова 2000: рис. 1). В. Г. Петренко и В. Е. Маслов упоминают, что первоначально в могильнике насчитывалось 16 курганов высотой от 2,5 до 8 м, две насыпи были полностью распаханы (Маслов, Петренко 1998).

Наиболее полно опубликованы материалы курганов, расположенных в центральной части могильника, — 7, 12, 13, 14 и 16 (Маслов, Петренко 1998; Петренко, Маслов, Канторович 2000; Петренко, Маслов, Канторович 2004), частично (наконечники стрел) — курганов 2 и 5 (Петренко, 1990: рис. 1–3 Л, 2–3 Л), кратко — кургана 17 (Петренко, Маслов, Канторович 2004).

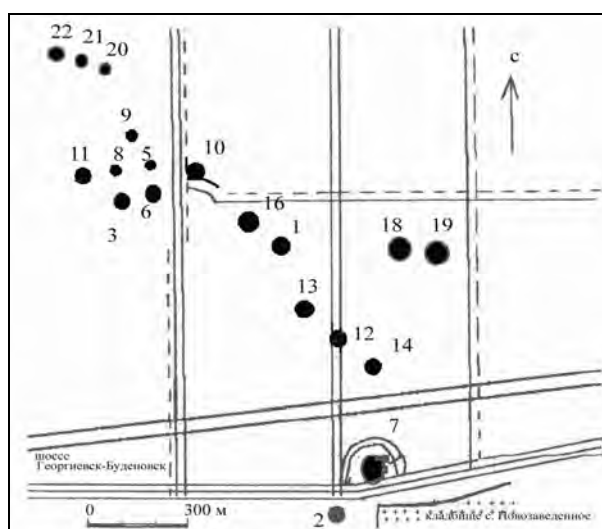


Рис. 3.69. Схематичный план могильника Новозаведенное-2 (Медникова 2000). На плане не обозначен курган 17, располагавшийся к востоку от кургана 6

Из тщательного анализа материалов новозаведенских курганов (Петренко, Маслов, Канторович 2000) следует, что в целом они все достаточно близки по времени и относятся к последним десятилетиям VII — началу VI в. до н. э. При этом курган 16 имеет вполне надежную опорную археологическую дату, благодаря уникальной находке фрагментов двух североионийских сосудов рубежа VII–VI или начала VI в. до н. э. Курганы 13 и 14, возможно, несколько старше и могут датироваться концом VII в. до н. э. При этом в могильнике курганы вытянуты цепочкой с юго-востока на северо-запад, и если эта топографическая особенность отражает время возведения курганов, то можно предполагать следующую последовательность сооружения гробниц — 14 — 12 — 13 — 16. Предложенной схеме не противоречит датировка кургана 17, расположенного в северо-западной группе, в рамках VI в. до н. э. (Петренко, Маслов, Канторович 2004). Что касается курганов 5 и 2, то они расположены, соответственно, в северной и южной части могильника. Исходя из намеченной тенденции, можно было бы предположить, что курган 2 старше курганов 14, 12, 13, 16, 17 и 5, но его точная археологическая датировка пока преждевременна. При этом следует все же отметить, что курган 2 по своему расположению, во-первых, может быть вообще исключением, так как несколько выбивается из линии курганов центральной группы и может не вписываться в хронологию роста этой части могильника, а во-вторых, его единственная радиоуглеродная дата прямо не подтверждает ранний возраст.

Радиоуглеродные даты получены по курганам 2, 9, 12 и 13 (Приложение, табл. 2). Так же, как и в случае с келермесскими курганами, их наиболее вероятные Cal BC даты оказываются нередко в целом древнее археологических. Правда, для могильника Новозаведенное-2 не слишком удачным оказался отбор образцов и, соответственно, результаты анализа: кость из кургана 12 и камыш с выкида кургана 13 дали слишком большую величину ошибки —  $\pm 200$  и  $\pm 140$  лет, уголь из очага кургана 9 дал очень раннюю дату (возможно, это был фрагмент центрального участка ствола сгоревшего дерева). Мы не знаем и того, из какого участка древесного ствола могли происходить образцы из столбовой ямки кургана 12 и перекрытия в кургане 2.

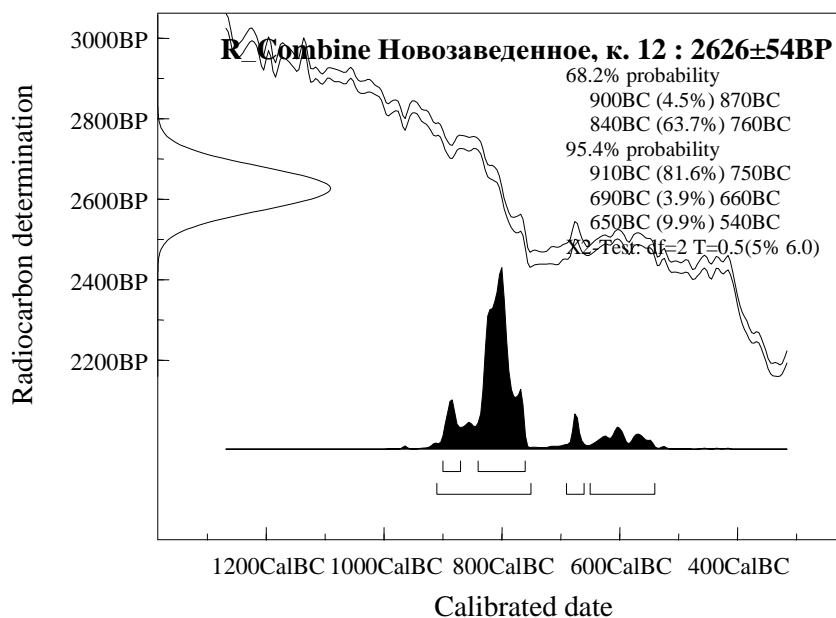


Рис. 3.70. Комбинированная калиброванная дата образцов из кургана № 12 могильника Новозаведенное-2

Тем не менее, при сопоставлении с материалами Келермесского могильника полученные данные позволяют все же сделать некоторые предварительные выводы по относительно положению отдельных гробниц во времени. Так, например, курган 12 Новозаведенского

могильника (рис. 3.70), несомненно, занимает более близкую позицию к кургану 31 Келермесского могильника (старшая группа), чем к кургану 24 (младшая группа). К последнему же, напротив, может быть хронологически близок курган 2 (рис. 3.71).

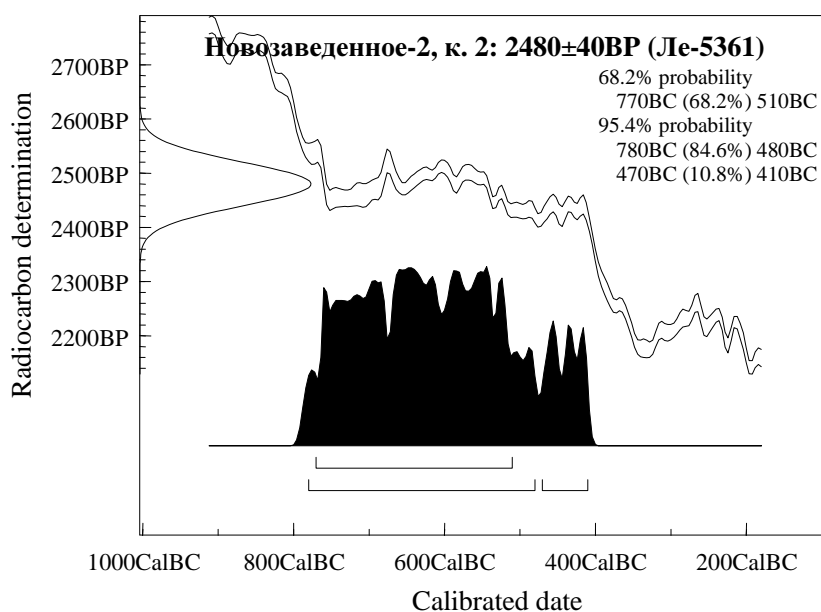


Рис. 3.71. Калиброванная дата образца из кургана № 2 могильника Новозаведенное-2

Завершая обзор датированных радиоуглеродным методом памятников из западного ареала скифского мира, относящихся к первым двум хронологическим этапам, следует обратить внимание на близость возраста BP и Cal BC таких гробниц, как курган 15 могильника Стеблев (2577±25 BP), Гумаровский курган (2564±26 BP), курган 31 Келермеса (2557±25 BP) и курган Уашхиту (2540±35 BP). Разумеется, их действительный, исторический возраст может отличаться на многие десятилетия, но принадлежат они, несомненно, одной эпохе. При этом мы все же можем осторожно предположить, что, например, курган 15 могильника Стеблев несколько старше кургана Уашхиту.

### 3.4. Датировки памятников скифского периода второй половины VI–III вв. до н. э. (3-й период)

#### 3.4.1. ТУВА И АЛТАЙ

На финальном этапе алды-бельской культуры в Туве происходят изменения в погребальном обряде и материальном комплексе ранних кочевников. Трансформация обрядности зафиксирована на материалах трех стратиграфически взаимосвязанных курганов могильника Копто (см. далее).

Радиоуглеродное датирование проведено для кургана, исследованного российско-германской экспедицией на дороге Аржан — Тарлаг в Турано-Уюкской котловине (Чугунов, Наглер, Парцингер 1999: 331–333). Могила была ограблена и от инвентаря сохранилось немного. Среди находок — три нашивные бляшки в виде птиц с распростертыми крыльями из золотой фольги — характерное украшение погребального наряда для этого типа памятников. Всего проанализировано шесть образцов древесины погребальной камеры. Комбинированная калиброванная дата попадает в интервал от середины VI до конца V в. до н. э. (рис. 3.72).

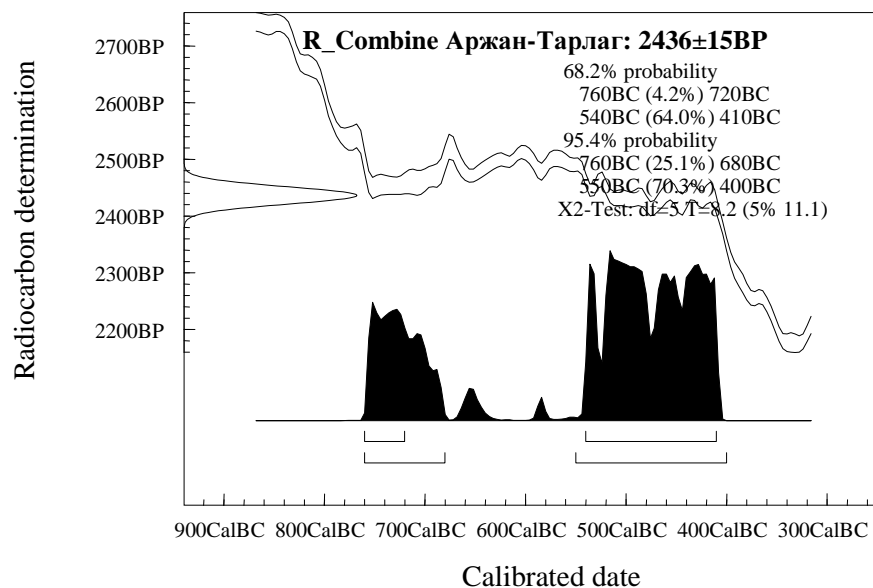


Рис. 3.72. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Аржан-Тарлаг

Однако, поскольку четыре из шести образцов были отобраны с внешних колец бревна погребального сруба, есть возможность несколько скорректировать интервал возможного календарного возраста, получив комбинированную дату именно этих образцов. Она составляет 540–390 гг. до н. э. при  $2\sigma$  (рис. 3.73). Интересно, что эта калибровка, в отличие от сделанной по шести образцам, при  $1\sigma$  исключает ранний диапазон. Таким образом, можно говорить о датировке кургана Аржан-Тарлаг серединой VI — началом IV в. до н. э. По археологическим представлениям о появлении памятников уюкского типа в Туве дата комплекса не должна быть старше конца VI в. до н. э. Верхний хронологический предел датировки памятника, по-видимому, должен быть ограничен V в. до н. э., так как о том, что этот курган относится к раннему этапу уюкско-саглынской культуры, говорит отсутствие керамической посуды в погребении.

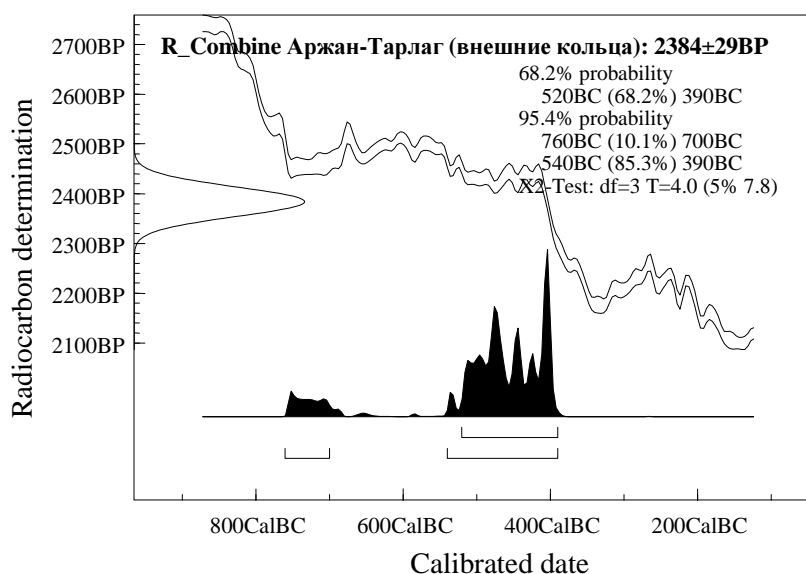


Рис. 3.73. Комбинированная радиоуглеродная дата внешних колец кургана Аржан-Тарлаг



Два памятника, исследованные Вл. А. Семеновым на могильнике **Кошпей-1** в 3 км от пос. Аржан, несмотря на ограбление, содержали богатый погребальный инвентарь. Здесь найдены многочисленные нашивные украшения из золотой фольги, бронзовые зеркала разных типов, наконечники стрел, котелок, фрагменты железных кинжалов и т. п. Показательно, что только один памятник имел наземное сооружение (курган 1). Объект 2 не имел такового. Здесь прослежена лишь могильная яма, которая могла иметь невысокую насыпь, целиком сползшую в нее при обвале перекрытия или ограблении. При этом материал памятников в целом однотипен и указывает на их относительную синхронность.

Датировался образец бревна сруба из бескурганного сруба. Калиброванные интервалы даты дают широкий интервал: от конца IX до середины VI в. до н. э. (рис. 3.74). Автор раскопок относит памятник к V в. до н. э. на основании сравнительного анализа датировок аналогий отдельным находкам. При этом допускается его удревнение до конца VI в. до н. э. на основании находки в нем золотого бисера, имеющего аналогии в кургане 5 Чиликтинского могильника (Semenov 2000: 75–79). Сейчас такой же бисер известен в материалах Аржана-2.

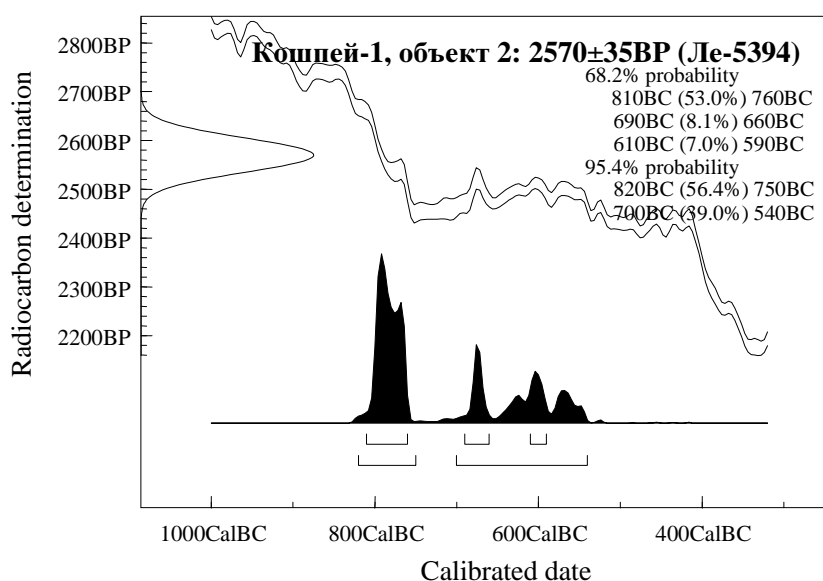


Рис. 3.74. Радиоуглеродная дата объекта 2 могильника Кошпей-1

Учитывая датировку этих аналогий раннескифским временем, некоторое удревнение комплекса из могильника Кошпей-1 не должно вызывать возражений.

Несколько курганов, образцы из которых были продатированы, исследованы Л. С. Марсадоловым недалеко от поселка **Аржан**. В двух могильниках исследованы два кургана — курган 7 во втором пункте и курган 12 в четвертом пункте, по М. П. Грязнову.

Единичная дата по дереву погребальной конструкции кургана 7, дающая при калибровке интервал с конца X по начало VIII вв. до н. э. едва ли отражает реальное время сооружения комплекса (рис. 3.75). Памятник сочетает в себе признаки как ранних (алды-бельских), так и более поздних (уюкско-саглыньских) традиций. Материалы его полностью опубликованы (Марсадолов 1998: 55–59; 2002: 78–87). Археологическая дата, которую обосновывает автор раскопок, — VI–V вв. до н. э. Образец древесины погребальной камеры был взят из средней части бревна, поэтому дата времени рубки дерева должна более поздней. Обычно для сооружения срубов кочевниками использовались деревья, средний возраст которых не превышает 150 лет. Следовательно, даже максимальный допуск возраста дерева с учетом не сохранившихся внешних колец не выйдет за пределы VII века до н. э. Возможно, что для погребальной камеры было использовано давно срубленное или сухое дерево — такие случаи зафиксированы И. Ю. Слюсаренко с помощью дендрохронологии на памятниках Горного Алтая (Слюсаренко 2000). Тем не менее, диссонанс между археологической и радиоуглеродной датами почти в 300 лет этими причинами объяснить трудно. Посмотрим, насколько обоснована археологическая датировка.

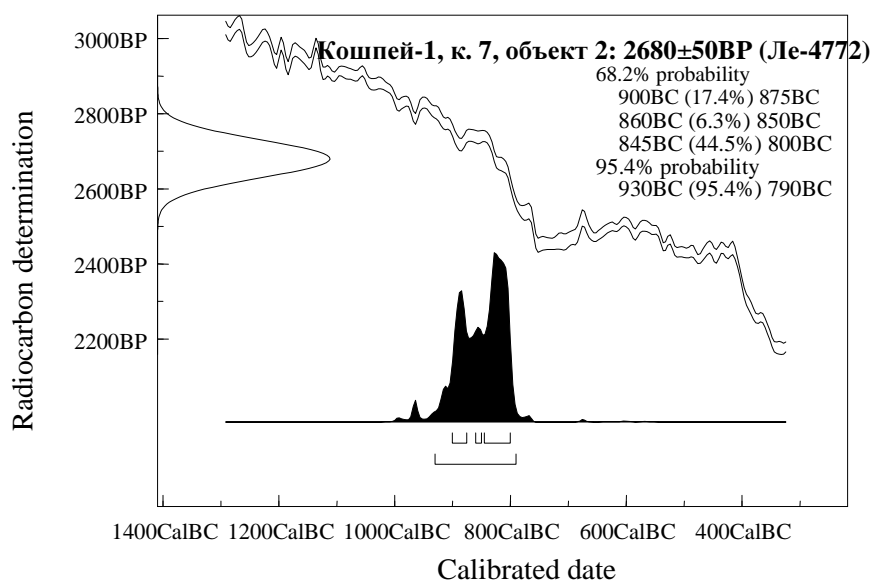


Рис. 3.75. Радиоуглеродная дата кургана 7 объекта 2 могильника Кошпей-1

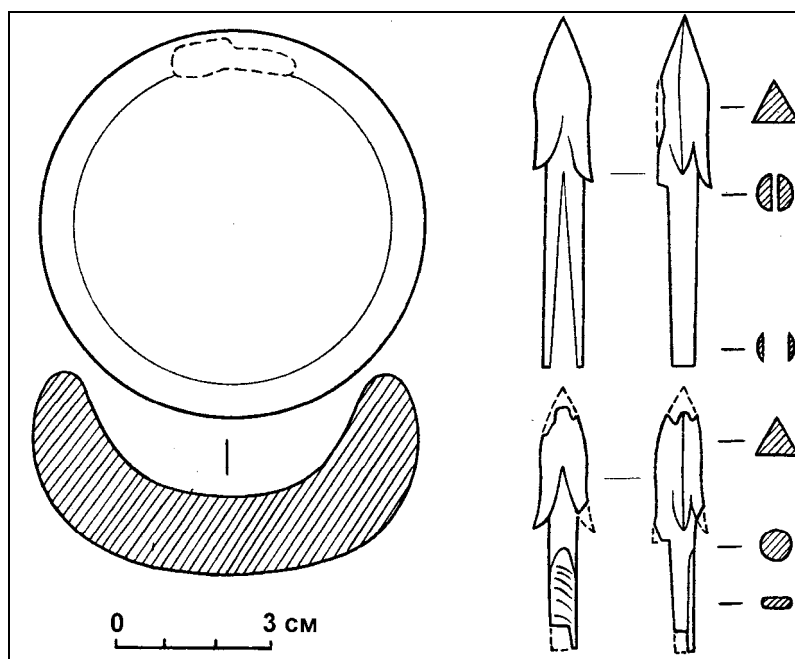


Рис. 3.76. Находки из кургана 7 около пос. А ржан (Марсадолов 2002)

В ограбленной могиле сохранилось предметов немного (рис. 3.76) — золотая серьга в виде несомкнутого кольца, бронзовые ворворка и пронизь, подвески из зубов марала и клыка кабарги, два оселка и чашечка из камня, шесть роговых трехгранных наконечников стрел, один из которых с зажимным насадом, а остальные — черешковые (Марсадолов 2002: 86 сл., рис. 5 и 6). Весь этот набор может датироваться в пределах всего скифского времени. Роговые стрелы таких форм, конечно, более характерны для уюкско-саглыных комплексов, но встречаются и в алды-бельских курганах. Зажимной способ насада был распространен в раннескифское время у металлических стрел, но встречен и у рогового наконечника (Чугунов 2000а: 220–222). Каменные жертвенники подобных форм известны как в алды-бельской культуре (Аржан-2), так

и в уюкско-саглынской (Догээ-Баары-2). Погребальный обряд исследованного памятника также не дает твердого основания для отнесения комплекса к уюкско-саглынской культуре. Напротив, некоторые особенности обряда, зафиксированные при раскопках, находят соответствия в памятниках раннескифского времени. К таковым относится некоторое смещение погребения относительно центра кургана (как в кургане Аржан-2), прямоугольные очертания могильной ямы, сруб прямоугольной формы (что характерно для алды-бельских курганов). Кроме того, два самых крупных памятника в составе могильника имеют вокруг ритуальные сооружения (Марсадолов 2002: рис. 1), планиграфия которых напоминает расположение аналогичных выкладок и колец погребально-поминального комплекса Аржан-2. Все эти наблюдения заставляют посмотреть на раннюю датировку комплекса как на возможный вариант.

Археологический материал, обнаруженный при раскопках, противоречив (рис. 3.77). С одной стороны, здесь найдены золотая пектораль и бронзовый наконечник стрелы с длинным клиновидным черешком — вещи, характерные для алды-бельских памятников. Прямоугольные очертания могилы также указывают на ранний возраст захоронения. Между тем, бронзовое зеркало с боковой рукоятью считается атрибутом уюкско-саглынской культуры. Две даты, полученные для средних колец древесины сруба из кургана 12 в пункте 4, также достаточно ранние (рис. 3.78, 3.79). Вероятно, о датированных образцах можно сказать то же, что и в предыдущем случае. Однако необходимо заметить, что две даты из одного памятника, попадающие в один достаточно узкий интервал, едва ли случайны.

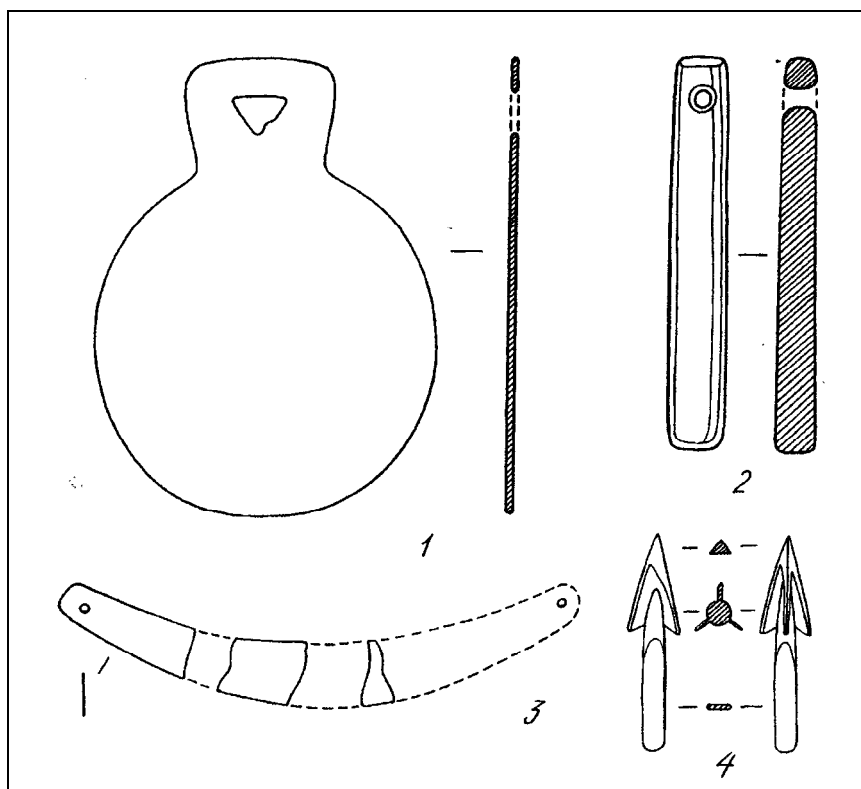


Рис. 3.77. Находки из кургана 12 около пос. Аржан (Марсадолов 2004)

Здесь интерес вызывает третья дата, полученная по углю из грабительского хода. Календарное значение ее находится в диапазоне IV–III вв. до н. э. при 1σ и заходит в первую половину II в. до н. э. при 2σ. Автор раскопок интерпретирует ее как дату ограбления могилы кургана (Марсадолов, Зайцева 1999: 114)

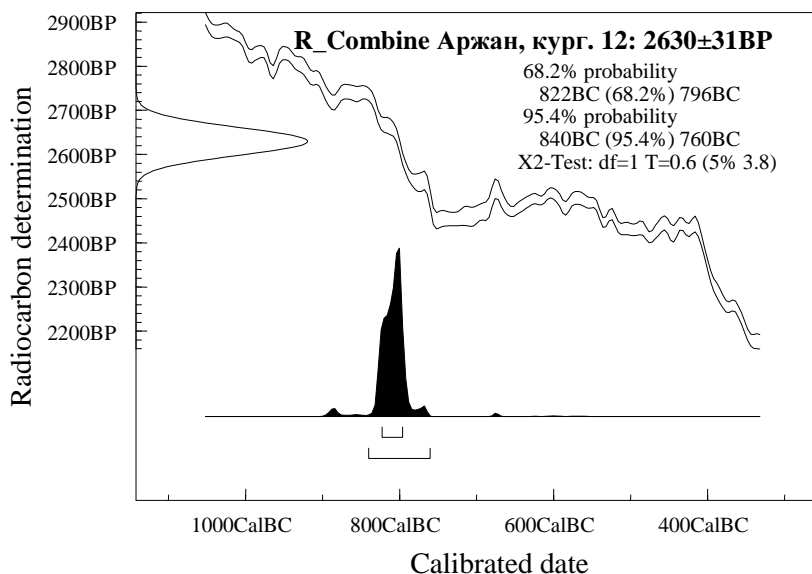


Рис. 3.78. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 12 около пос. Аржан

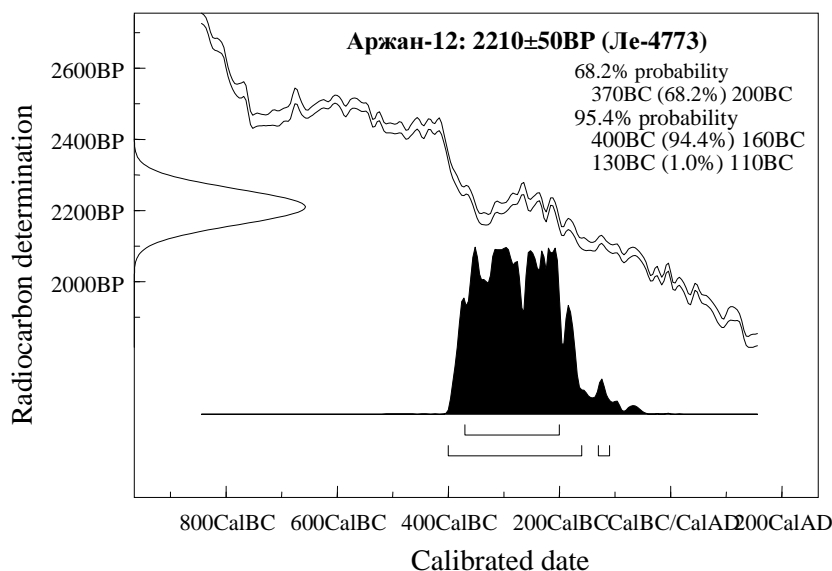


Рис. 3.79. Радиоуглеродная дата угля из грабительского хода кургана 12 около пос. Аржан

Наибольшее количество определений сделано для могильника **Догээ-Баары-2**, где исследовано несколько десятков курганов уюкско-саглынской культуры. Погребальные сооружения могильника образуют «цепочки» по пять-шесть сооружений, вытянутые вдоль террасы реки по оси северо-восток-север — юго-запад-юг (рис. 3.80). Встречаются одиночные и расположенные попарно курганы.

Общим признаком для всех исследованных курганов является наличие глубокой (обычно — более 3 м) центральной могильной ямы с погребальной камерой в виде листовенничного сруба высотой в несколько венцов, перекрытого накатом из бревен. Различия обнаруживаются, прежде всего, в устройстве периферийной части наземного сооружения, в наличии или отсутствии боковых детских могил, а также различных ритуальных дополнений комплекса. На этом памятнике получена представительная коллекция предметов материальной культуры ранних кочевников, собран богатый материал по погребальному обряду скифского времени (Чугунов 1994: 195–199; 1996: 69–80; 1999: 33–46; рис. 3.81).

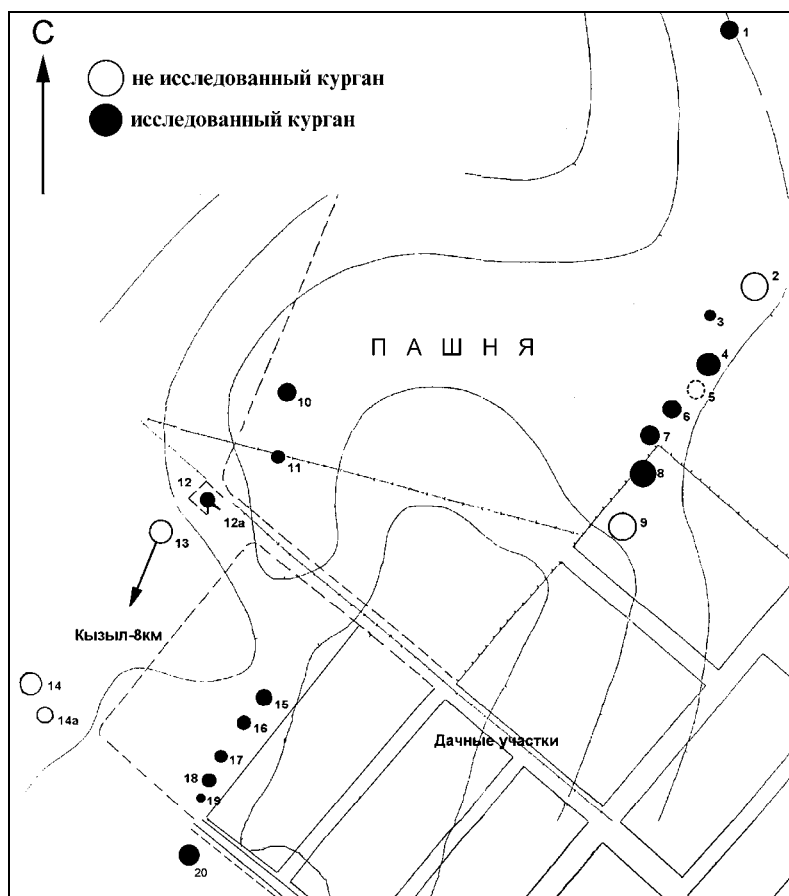


Рис. 3.80. План северо-западной части могильника Догээ-Баары-2

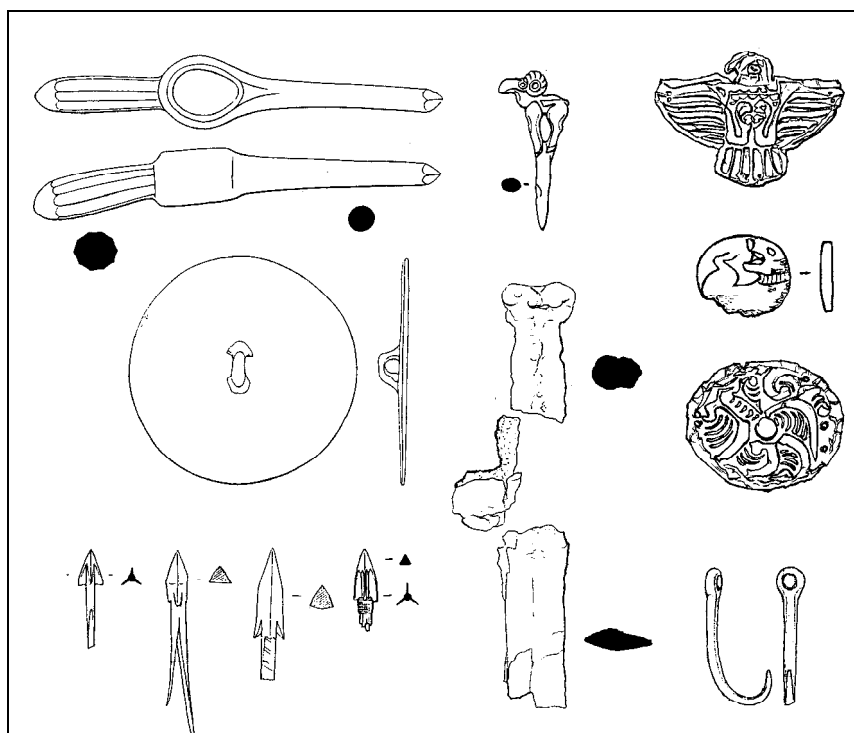


Рис. 3.81. Находки из курганов 10, 16 и 20 могильника Догээ-Баары-2

Дата образца из кургана 19 могильника Догээ-Баары-2 (рис. 3.82) при калибровке показала достаточно узкий интервал календарного возраста: 415–380 гг. до н. э. Cal BC при 90% вероятности, что обусловлено резким падением калибровочной кривой, свидетельствующим о повышении содержания радиоуглерода в атмосфере в исследуемом временном диапазоне (Зайцева и др. 1996: 66).

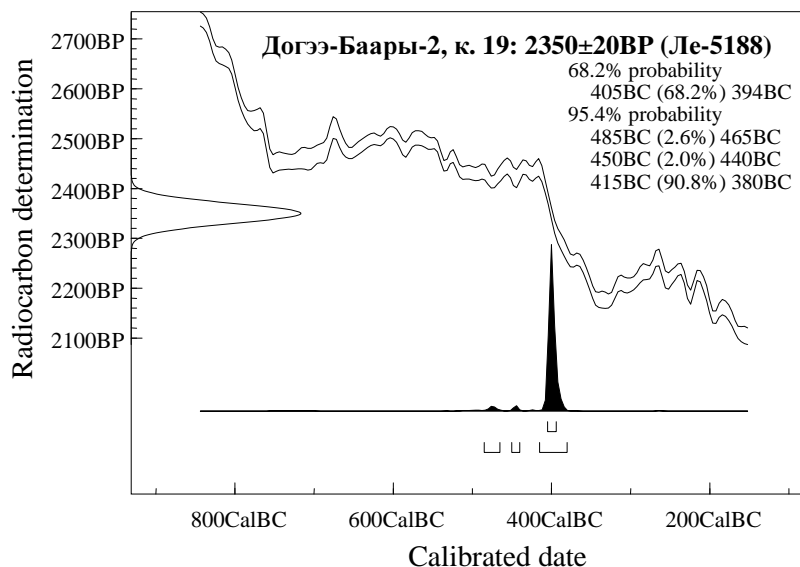


Рис. 3.82. Радиоуглеродная дата образца из кургана 19 могильника Догээ-Баары-2

Комбинированная дата двух образцов из кургана 16 тоже довольно узкая, особенно при  $1\sigma$ : 2342±25 BP (рис. 3.83).

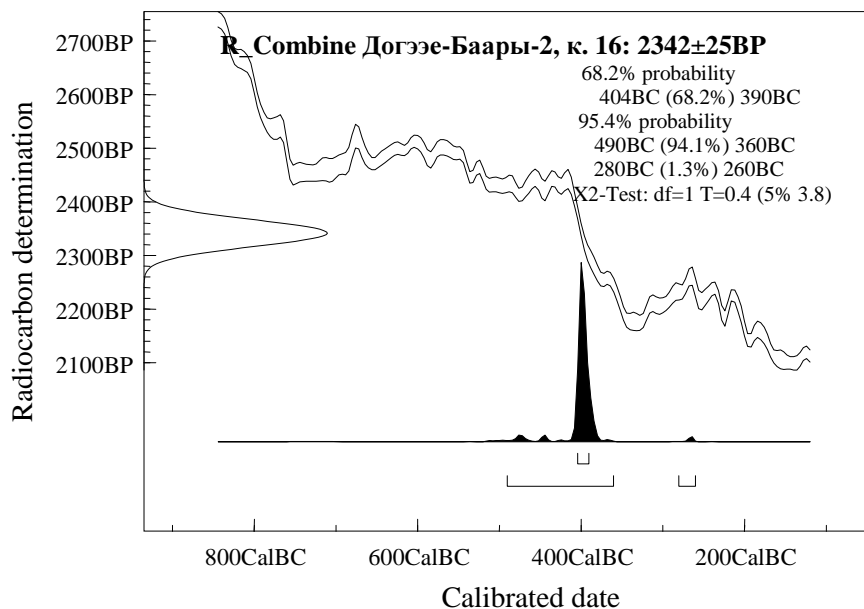


Рис. 3.83 Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 16 могильника Догээ-Баары-2

Курган 15 — единственный из исследованных на могильнике памятник (рис. 3.84), могила которого сохранилась в непо потревоженном виде (Чугунов 1996).

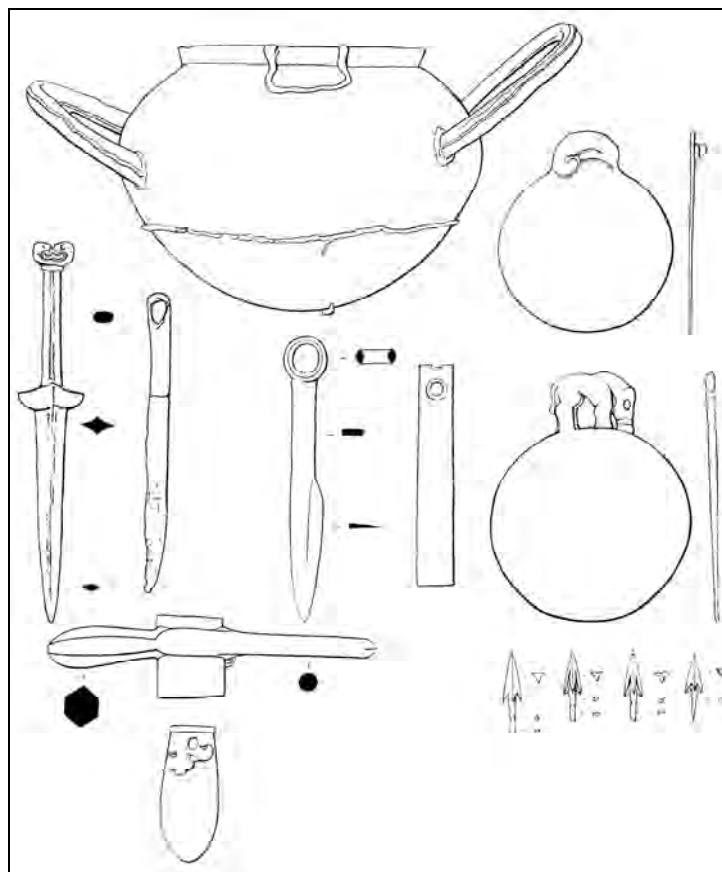


Рис. 3.84. Находки из кургана 15 могильника Догээ-Баары-2

Для этого комплекса получена серия из шести дат. Калиброванные интервалы комбинированной даты (при 84% вероятности) укладывается в промежуток от 520 до 400 г. до н. э. Cal BC (рис. 3.85).

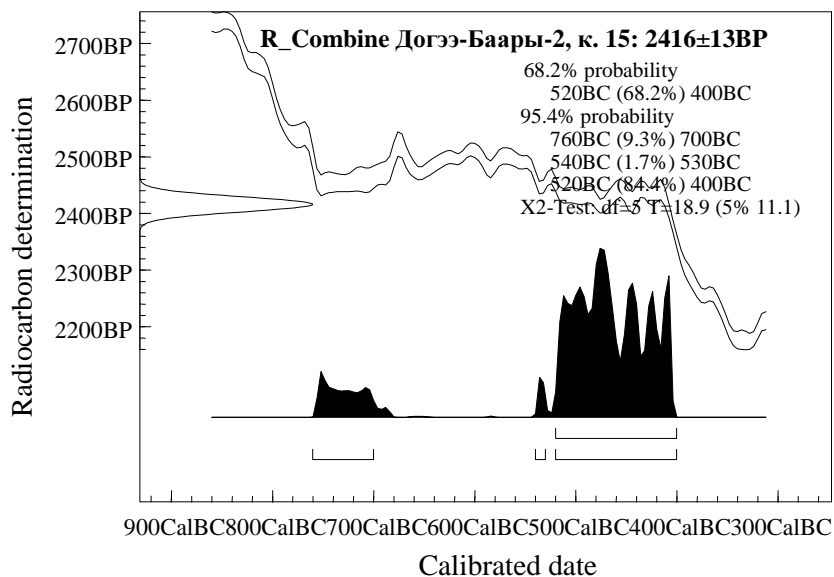


Рис. 3.85. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 15 могильника Догээ-Баары-2

При этом, получение двух дат из одного дендробразца с известным количеством колец позволяет сузить датировку до интервала 410–370 гг. до н. э. С учетом того, что курган 15 располагается в одной «цепочке» с рассмотренными выше курганами 16 и 19, датировка его рубежом V–IV вв. до н. э. вполне вероятна.

Калиброванный интервал даты кургана 10 достаточно широк, но вполне соответствует археологическим представлениям о датировке этого комплекса V в. до н. э. (рис. 3.86).

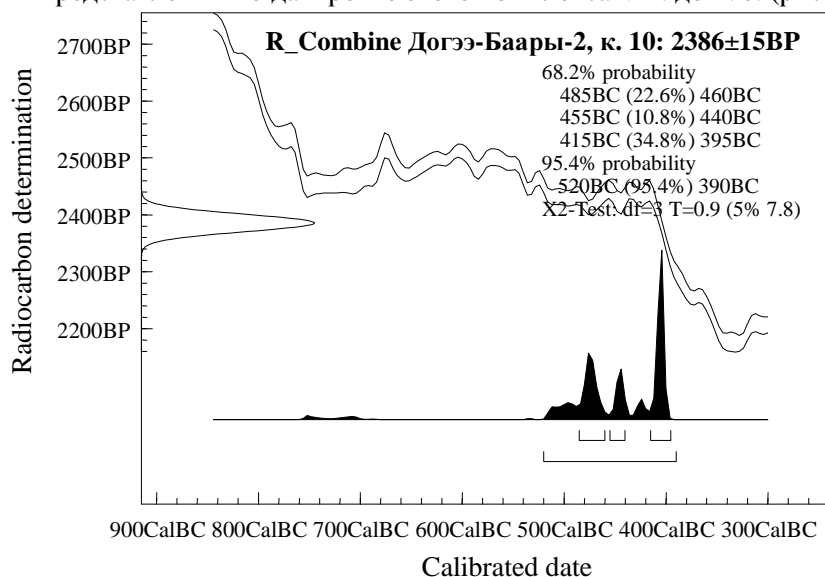


Рис. 3.86. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 10 могильника Догээ-Баары-2

Для курганов 1, 3, 6, 7 и 20 также получены даты по образцам дерева и текстиля. Как правило, верхние границы их калиброванных интервалов не выходят за рубеж 400 г. до н. э., что, вероятно, близко календарной дате формирования могильника. Даты спилов двух образцов, использованных для сооружения кургана 8, получены с использованием метода согласования («wiggle matching»). Их значения близки и составляют  $353 \pm 10$  и  $365 \pm 15$  гг. до н. э. Кроме того, для образцов лиственничных бревен погребальных камер курганов 8 и 12 в дендрохронологической лаборатории Института археологии и этнографии СО РАН были построены дендрошкалы. По методике, примененной ранее для проверки мастер-шкалы Больших Пазырыкских курганов, было проведено сопоставление шкал тувинских и алтайских памятников (см. главу 2). Причем, сопоставления сделаны для алтайских дендрошкал, полученных разными исследователями. В результате выяснено, что курган 8 старше наиболее ранних курганов 1 и 2 Пазырыкского могильника на 80 лет, а курган 12 — на 90 лет (Васильев, Слюсаренко, Чугунов 2002).

В целом проведенная работа по радиоуглеродному датированию позволяет уверенно определить дату уюкско-саглыных комплексов могильника Догээ-Баары-2 в пределах второй половины V — середины IV в. до н. э., что совпадает с археологическими представлениями о возрасте памятника (см. табл. 3.4).

Таблица 3.4

Радиоуглеродные датировки комплексов могильника Догээ-Баары-2

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
1.	Ua-12970	2490±45	770–520 (68,2%)	790–480 (86,8%) 470–410 (8,6%)	текстиль	курган 1
2.	Bln-4838	2425±34	760–720 (10,9%) 540–400 (57,3%)	770–680 (24,1%) 670–630 (5,5%) 600–570 (2,0%) 560–400 (63,7%)	дерево	курган 3, могила 3
3.	Ua-12969	2435±45	760–690 (19,4%) 550–400 (48,8%)	770–610 (36,5%) 600–400 (58,9%)	текстиль	курган 3
4.	Ua-12971	2420±45	752–700 (15,6%) 540–400 (52,6%)	770–610 (32,3%) 600–390 (63,1%)	текстиль	курган 6
5.	Le-5214	2490±20	770–750 (1,3%) 700–540 (66,9%)	780–510 (95,4%)	дерево	курган 7



*Евразия в скифскую эпоху*

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, (BP)	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (CalBC)		Датируемый материал	Положение материала в памятнике
			1σ	2σ		
6.	Bln-4923	2364±31	510–380 (68,2%)	760–700 (5,0%) 520–380 (90,4%)	дерево	курган 7
7.	Ле-5136a	2375±30	520–390 (68,2%)	760–700 (7,8%) 540–380 (87,6%)	дерево, внешние кольца	курган 10
8.	Ле-5136b	2380±30	520–390 (68,2%)	760–700 (9,3%) 540–390 (86,1%)	дерево, внутренние кольца	курган 10
9.	Ле-5189	2385±25	520–390 (68,2%)	760–700 (6,7%) 540–530 (1,1%) 520–390 (87,6%)	дерево, центральные кольца	курган 10
10.	Ua-12968	2425±45	760–700 (17,4%) 540–400 (50,8%)	770–610 (33,9%) 600–400 (61,5%)	кожа	курган 10
11.	Ле-5211a	2300±35	410–350 (56,4%) 280–260 (11,8%)	410–350 (61,2%) 320–200 (34,2%)	дерево, 20 внутренних колец	курган 15
12.	Ле-5211b	2365±35	520–380 (68,2%)	760–690 (8,7%) 540–370 (86,7%)	дерево, 30 внутренних колец	курган 15
13.	Ле-5212	2435±25	760–720 (12,0%) 540–400 (56,2%)	760–680 (26,1%) 670–630 (4,6%) 600–570 (1,5%) 550–400 (63,2%)	дерево	курган 15
14.	Ле-5213	2480±30	770–520 (68,2%)	770–480 (87,1%) 470–410 (8,3%)	дерево	курган 15
15.	Bln-4924	2397±32	520–400 (68,2%)	760–680 (16,8%) 550–390 (78,6%)	дерево	курган 15
16.	Ua-12972	2450±45	760–680 (32,1%) 670–640 (5,2%) 590–580 (1,1%) 550–410 (38,8%)	770–400 (95,4%)	текстиль	курган 15
17.	Ле-5215	2360±39	520–380 (68,2%)	760–680 (9,8%) 550–360 (85,6%)	дерево	курган 16
18.	Bln-4925	2319±32	410–370 (63,1%) 270–260 (5,1%)	420–350 (79,5%) 300–230 (15,9%)	дерево	курган 16, могила 2
19.	Ле-5188	2350±20	405–394 (68,2%)	485–465 (2,6%) 450–440 (2,0%) 415–380 (90,8%)	дерево	курган 19, могила 1
20.	Ле-5196	2510±25	780–750 (5,3%) 690–660 (10,4%) 550–540 (52,5%)	800–520 (95,4%)	дерево, половина колец бревна	курган 20
21.	Ле-5206	2410±25	520–400 (68,2%)	760–680 (16,1%) 550–400 (79,3%)	дерево, 18 внешних колец	курган 20

Следующий комплекс памятников, серия образцов из которого продатирована — могильники **Суглуг-Хем-1** и **2**, расположенные недалеко друг от друга в Центрально-Тувинской котловине на правом берегу Енисея. Материалы их полностью опубликованы (Семенов 2003). Датировались образцы древесины погребальных камер бескурганых захоронений, количественно преобладающих на могильниках. Автор раскопок относит эти памятники к финальному озен-олабелигскому этапу уюкско-саглынской культуры и датирует их II в. до н. э. Основанием для такой датировки служат выявленные им хронологические индикаторы — предметы, находящие соответствия в памятниках сюнну и других комплексах гунно-сарматского времени. По мнению Вл. А. Семенова они не могли попасть в саглыньские могилы ранее II в. до н. э., когда, согласно китайским письменным источникам, происходит активизация племенного союза сюнну. Между тем, радиоуглеродный анализ образцов из деревянных погребальных конструкций нескольких захоронений в срубках позволяет допустить некоторую корректировку таких выводов.

Для сруба № 35 могильника Суглуг-Хем-1 сделана серия датировок образцов из разных бревен сруба и его перекрытия, семь из которых получены в радиоуглеродной лаборатории ИИМК РАН, а одна — в лаборатории изотопной геохимии университета Аризоны (США). Даже с учетом плохой сохранности дерева и суммарного количества всех его годовых колец в образцах минимальная дата составила  $2490 \pm 25$  BP (Je-5553), что, конечно, гораздо старше археологической датировки, принадлежащей автору раскопок (рис. 3.87–3.90). Комбинированное календарное значение всех восьми для  $2\sigma$  находится в диапазоне 800–550 гг. до н. э. Некоторое объяснение столь ранней датировки может быть в уникальной (по словам автора раскопок) конструкции погребальной камеры в виде сруба, построенного в один венец из расколотых вдоль стволов лиственницы, «которые, несмотря на деформацию, имеют высоту более полуметра» (Семенов 2003: 16). Но образцы, взятые для датирования, были отобраны и из бревен перекрытия, которое состояло из обтесанных плах шириной 30–40 см и толщиной 8–10 см. Даты, полученные по этим образцам, действительно несколько более поздние, но комбинированное значение их календарного возраста не намного моложе (см. рис. 3.87).

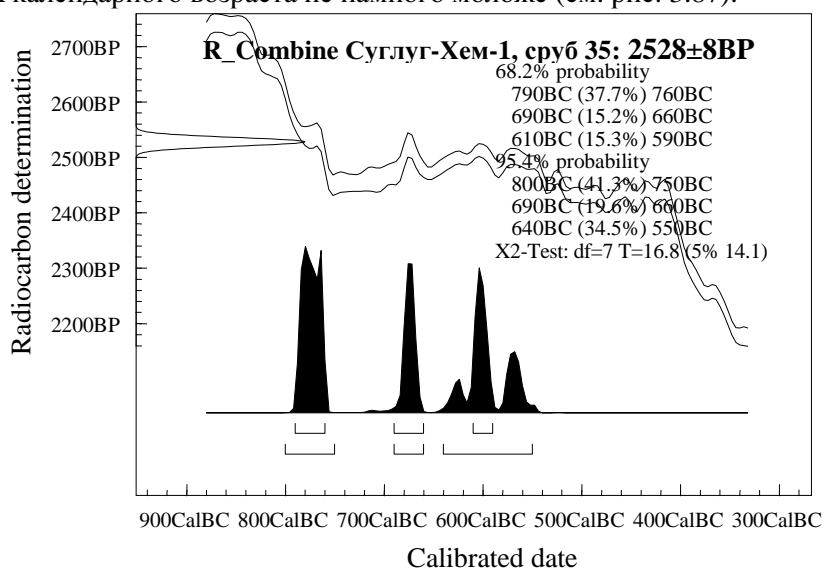


Рис. 3.87. Комбинированная радиоуглеродная дата по восьми образцам из сруба № 35 могильника Суглуг-Хем-1

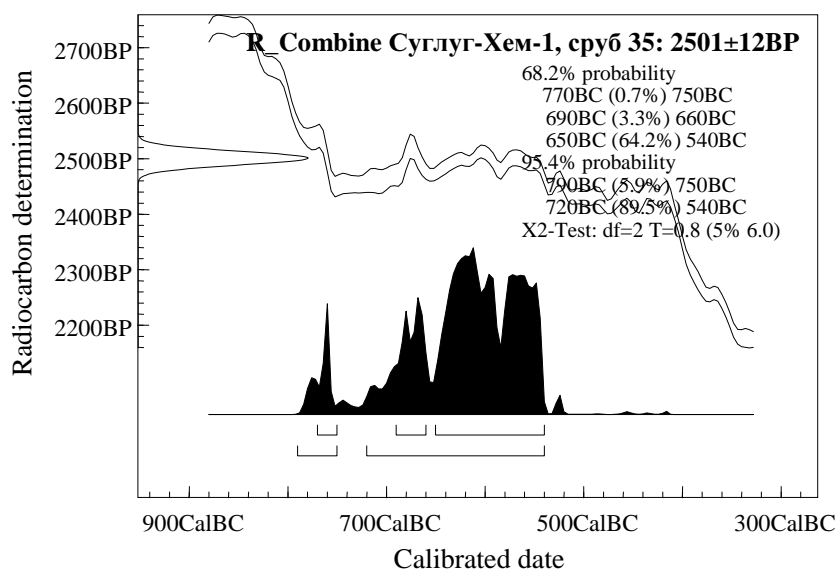


Рис. 3.88. Комбинированная радиоуглеродная дата по трем образцам перекрытия сруба № 35 могильника Суглуг-Хем-1

Для могильника Суглуг-Хем-2 датированы образцы дерева из двух срубов — №№ 11 и 12, причем, шесть дат получено для одного и две даты — для другого комплекса. Комбинированные значения календарного возраста образцов из сруба 11 (рис. 3.89) расположены в интервале 400–230 гг. до н. э. Cal BC при  $2\sigma$  (с наибольшей вероятностью 400–350 гг. до н. э.) и, соответственно, из сруба № 12 (рис. 3.90) — в интервале 520–380 лет до н. э. при  $2\sigma$  (с наибольшей вероятностью 415–390 гг. до н. э. при  $1\sigma$ ). Как видим, датировка этих памятников показала несколько более поздний возраст. Но, тем не менее, II в. до н. э. в датах не фигурирует.

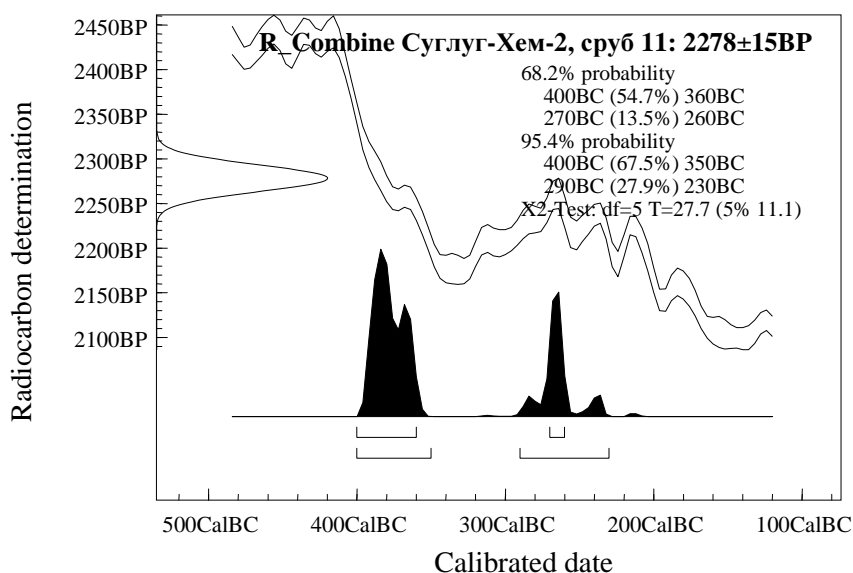


Рис. 3.89. Комбинированная радиоуглеродная дата сруба № 11 могильника Суглуг-Хем-2

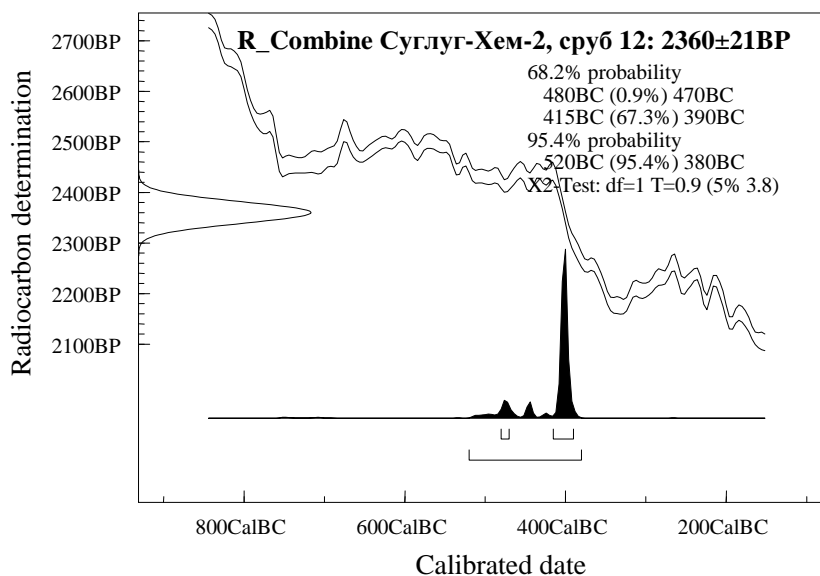


Рис. 3.90. Комбинированная радиоуглеродная дата сруба № 12 могильника Суглуг-Хем-2

Вернемся к археологической датировке, предложенной автором раскопок. Как говорилось выше, обоснование общей датировки могильников Суглуг-Хем-1 и 2 строилось на выделении серии предметов, имеющих аналогии в памятниках гунно-сарматского времени. Между тем, автор замечает, что в захоронениях, образцы из которых были подвергнуты радиоуглеродному датированию (сруб 35 СХ-I и срубы 11 и 12 СХ-II), таких находок-индикаторов

сделано не было. Синхронизация всех комплексов могильников производилась на основании керамической посуды, найденной в каждом захоронении. Однако, несмотря на ряд общих черт в погребальном обряде и вещевом комплексе, синхронность всех бескурганых могил не очевидна (рис. 3.91–3.93). На то, что памятник функционировал в раннескифское время, указывает исследованный здесь курган 1, относящийся к алды-бельской культуре. Причем, это не самый ранний погребальный памятник на могильнике. Кладбище начало функционировать еще раньше, в эпоху бронзы, когда здесь возвели курганы с наземными камерами. Бескурганые срубы в Туве известны с конца VI–V вв. до н. э., а вероятно, и ранее (могильник Кошпей-1, к. 2). Возможно, могила 35 могильника Суглуг-Хем-1, радиоуглеродная дата которой с учетом несохранившихся внешних колец образца не моложе второй половины VI — начала V в. до н. э., относится к началу уюкско-саглынской традиции в Туве.

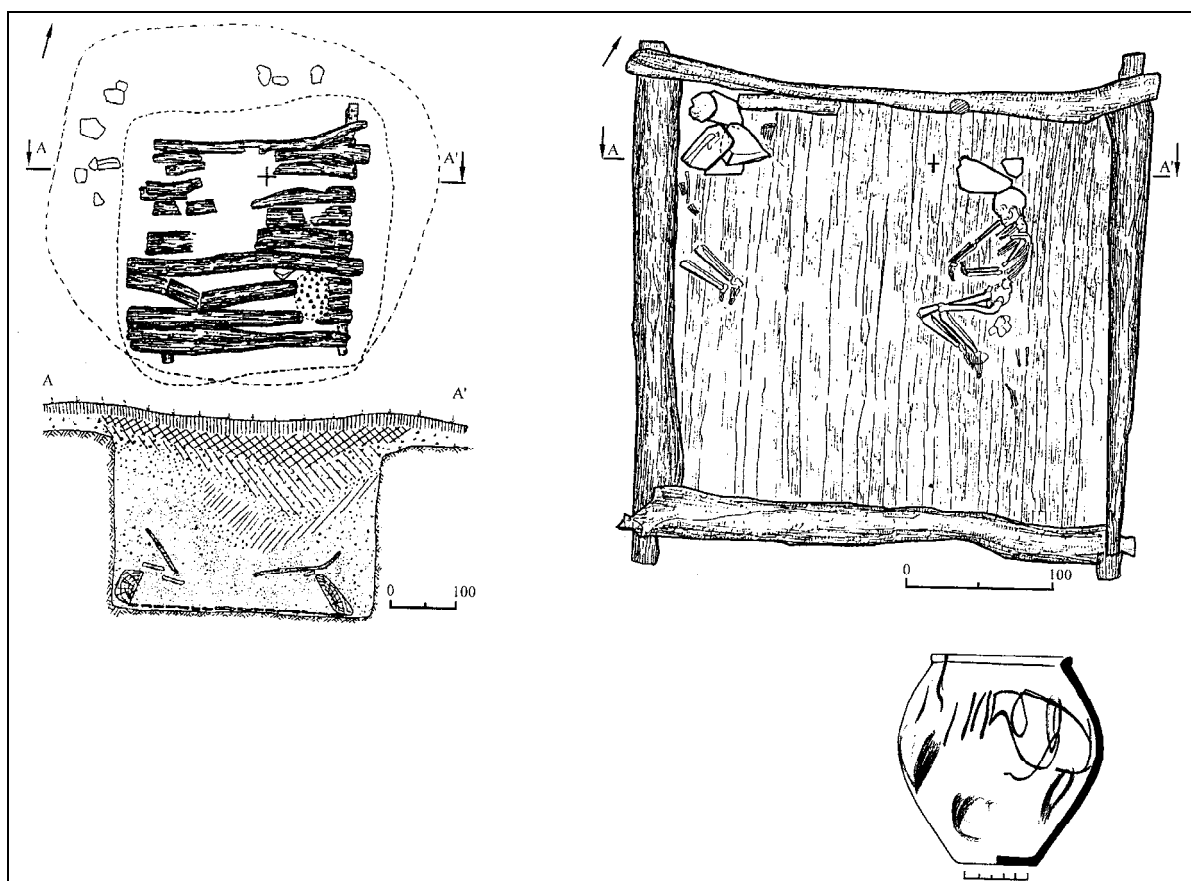


Рис. 3.91. Могильник Суглуг-Хем-1, могила 35

Керамический сосуд, найденный в этом захоронении, имеет баночную форму (рис. 3.91). Баночные сосуды, по мнению исследователей, были распространены на Саяно-Алтае в раннескифское время и как наследие керамического комплекса предшествующего периода существуют в последующую эпоху (Марсадолов 1987: 62–66). Хотя криволинейная роспись, зафиксированная на горшке из сруба 35 и присутствующая на других сосудах могильника (в том числе и на сосудах с высоким горлом), и неизвестна на керамике раннескифского времени, мы не можем определить точное время зарождения этой традиции. Поскольку других находок в этом памятнике сделано не было, можно допустить сооружение этого погребения в конце VI — начале V в. до н. э.

Серия датированных образцов из двух срубов могильника Суглуг-Хем-2 дала интервалы 400–230 гг. до н. э. (сруб № 11) и 520–380 лет (сруб № 12). Эти срубы содержали гораздо больше находок. Рассмотрим их по комплексам.

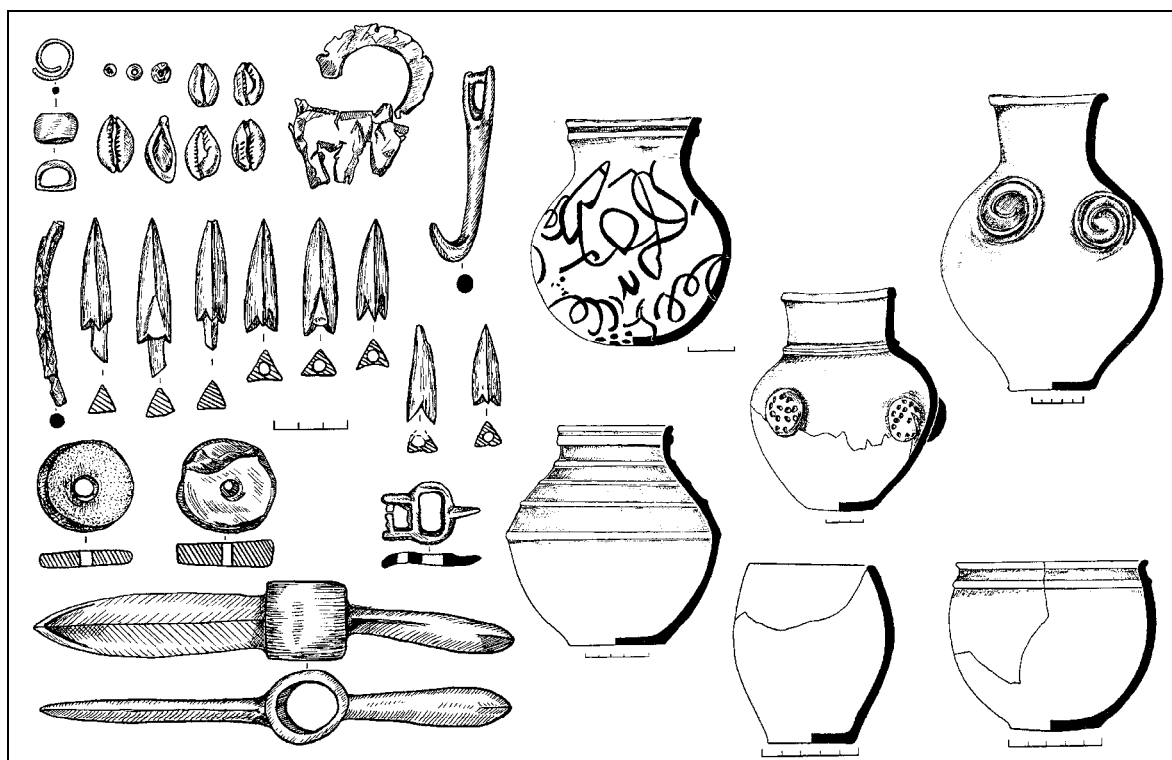


Рис. 3.92. Могильник Суглуг-Хем-2, могила 11. Сопроводительный инвентарь

В срубе 11, менее потревоженном при ограблении, найдено шесть керамических сосудов, два из которых баночной формы (рис. 3.92). Кроме того, инвентарь включал бронзовый чекан с плоским кинжаловидным лезвием, набор роговых трехгранных наконечников стрел, три из которых черешковые и пять — со скрытой втулкой. Из украшений найдены золотая серьга в виде несомкнутого колечка, обкладка навершия головного убора из фольги в виде козла, раковины каури и подвески из клыков. Набор дополняют бронзовые крюк со стремевидной петлей, рамочная пряжка с неподвижным язычком, вытянутым вперед, сегментовидная обойма и два керамических диска с отверстиями. Здесь же найден фрагмент железного предмета. В описании погребения он интерпретирован как фрагмент ножа, но, судя по рисунку, это скорее обломок гривны или шпильки с круглым сечением (Семенов 2003: 36, табл. 68). Широкая археологическая дата этого комплекса — вторая половина I тысячелетия до н. э., что согласуется с полученными радиоуглеродными датировками. В срубе 12 находок значительно меньше (рис. 3.93).

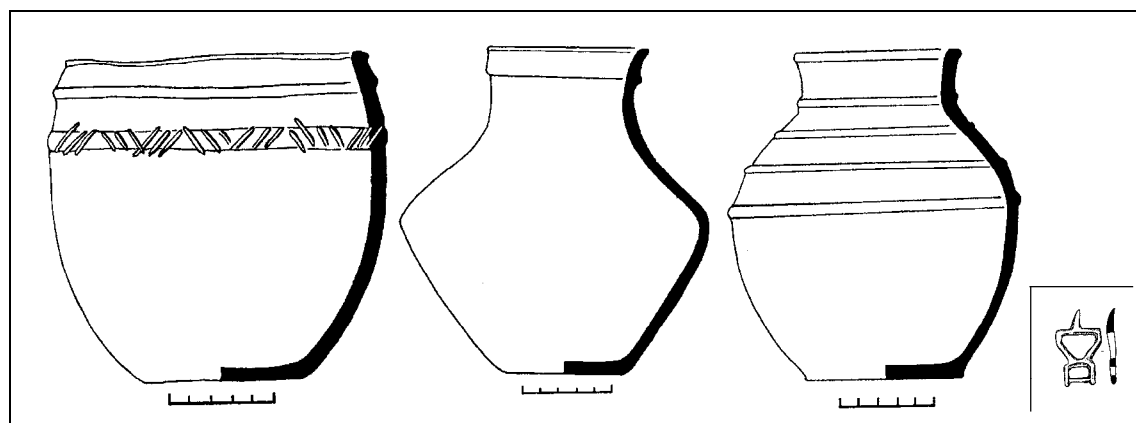


Рис. 3.93. Могильник Суглуг-Хем-2, могила 12. Сопроводительный инвентарь

Здесь обнаружено три сосуда, один из которых баночный, и бронзовая пряжка, аналогичная по типу изделию из сруба 11. Представляется правомерным предложить для этого захоронения такую же датировку, несмотря на более раннюю радиоуглеродную дату (с учетом сохранности образца календарное время сооружения памятника может быть и более поздним).

В целом вопрос археологической датировки памятников конца скифской эпохи как в Туве, так и в других регионах степной Азии, продолжает оставаться дискуссионным. Привлечение в качестве хронологических реперов предметов «хуннского» облика опирается на традиционную датировку классических памятников сюнну Забайкалья и Монголии. Между тем, такой подход не всегда корректен, так как кочевники Саяно-Алтая могли непосредственно контактировать с этим народом за несколько столетий до II в. до н. э., т. е. до завоеваний шаньюя Маодуня. На основании письменных источников и данных археологии А. А. Ковалев показал присутствие племен сюнну на территории к северу от Ордоса в эпоху Чжаньго (Ковалев 2002: 150 — 189). Контакты населения Саяно-Алтая с народами, населяющими эти земли, были и ранее. На это указывают находки в саглыньских и алтайских комплексах, имеющие аналогии в памятниках на территории Северного Китая и датированные по китайским вещам V–IV вв. до н. э. (Ковалев 1999: 76). Предметы, являющиеся по Вл. А. Семенову хронологическими индикаторами II в. до н. э., известны в комплексах, исследованных к северу от Ордоса (автономный район КНР Внутренняя Монголия) и датированных второй половиной VI–III в. до н. э. Например, орнитоморфные изображения анфас представлены в могильниках Маоцингоу (могила 2 и 63) и Таохонбала (могила 1), а бронзовые ажурные колокольчики найдены в могилах 39 и 44 Маоцингоу (MAVA, Bd. 50, каталог). Четырехгранные роговые наконечники стрел с расщепленным (зажимным) насадом действительно имеют аналогии в Иволгинском комплексе и могут являться свидетельством поздней даты комплекса, хотя сам по себе принцип зажимного крепления наконечника известен в Туве с раннескифского времени. Но в захоронениях, образцы из которых датированы, таких находок нет (как, впрочем, и других «индикаторов»). Таким образом, можно предположить достаточно длительное функционирование могильников Суглуг-Хем-1 и 2 в пределах конца VI–II в. до н. э.

Могильник в урочище **Пазырык** является опорным хронологическим пунктом для всей системы хронологии скифского времени Алтая. В 1980–1990-х годах Л. С. Марсадоловым на основании комплексных данных (дендрохронология, радиоуглеродная хронология, археологическая хронология) были определены следующие даты возведения Пазырыкских курганов: Пазырык-2 — около 455 г. до н. э., Пазырык-1 — около 454 г. до н. э., Пазырык-5 — около 406 г. до н. э. (Марсадолов 1996: табл. 1). Разрыв между самым ранним и самым поздним курганом достигал приблизительно 50 лет. В настоящее время с использованием метода «*wiggle matching*» удалось уточнить календарные даты для курганов этой группы (табл. 2.15):

Пазырык-2 — около 300 г. до н. э.

Пазырык-1 — около 300 г. до н. э.

Пазырык-5 — около 250 г. до н. э.

В последнем случае получены еще две даты для самой известной находки из данного комплекса — ворсового иранского ковра. Комбинированная радиоуглеродная дата  $2245 \pm 37$  BP соответствует следующему календарному возрасту (рис. 3.94): 390–350, 300–230, 220–200 Cal BC ( $1\sigma$ ) и 400–200 Cal BC ( $2\sigma$ ). Эти данные не противоречат установленному времени сооружения сруба, но не исключают того, что ковер мог быть изготовлен и раньше — еще в IV в. до н. э.

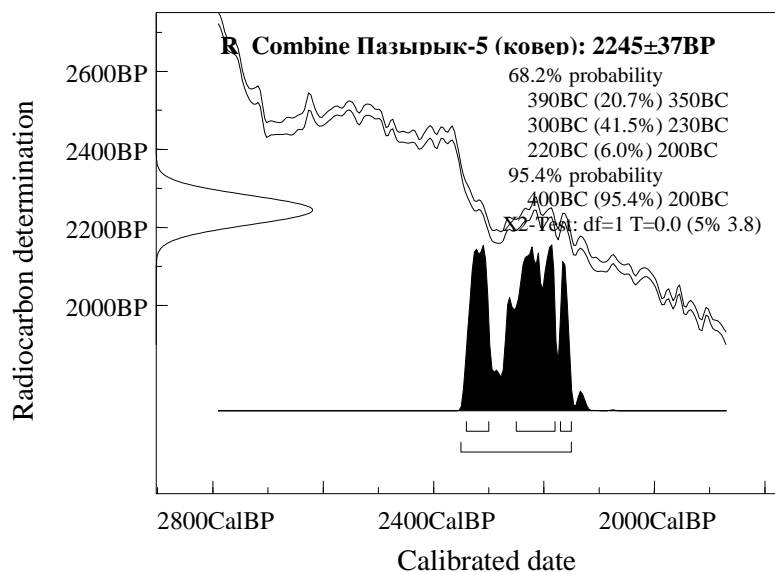


Рис. 3.94. Комбинированная радиоуглеродная дата ворсового ковра из Пазырыка-5

Для одного из «старших» алтайских курганов — Туэқты-1 — также возможно уточнение его положения на относительной и абсолютной временной шкале.

В начале 1960-х г. при построении первой дендрохронологической шкалы для лиственницы из больших курганов Алтая И. М. Замоторину удалось совместить графики прироста годовичных колец образцов из Туэқты-1 и Пазырыка-2 (Замоторин 1963). В результате этой работы было определено, что курган в Туэкте старше наиболее раннего захоронения в Пазырыкском могильнике на 130 лет. Исследования Л. С. Марсадолова в 1980-х гг. эти данные подтвердили. Поскольку современные датировки по методу «*wiggle matching*» установили дату сооружения Пазырыка-2 около 300 г. до н. э., то оказывается, что курган Туэкта-1 мог быть возведен во второй половине V в. до н. э., что приблизительно на 150 лет позднее даты, установленной Л. С. Марсадоловым (1997).

Отдельные радиоуглеродные даты образцов из этих памятников показывают широкий диапазон календарного возраста (табл. 2.16). Так, для образца D-24 из кургана Туэкта-1 (общее число колец 113) имеются даты для первых 29–35 колец, выполненные в Гронингене (рис. 3.95) и в ИИМК РАН (Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997: 43, 44). Датировки последних колец этой серии по методу «*wiggle matching*» в обоих случаях очень близки и указывали на два вероятных интервала: 1): 750–630 Cal BC и 2): 540–400 Cal BC (рис. 3.95-3.96). После введения поправки на остающиеся ~80 колец образца, получаем следующие временные интервалы для времени поруба дерева: 680–550 и 460–320 гг. до н. э.

Первый из этих интервалов был принят в работах конца 1990-х г., причем были предложены два варианта «узкой» даты Туэқты-1: 1 — время сооружения этого кургана лежит в пределах 665–590 гг. до н. э. (с наибольшей вероятностью около 655 г. до н. э.; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997: табл. 3) и 2 — в пределах 670–540 гг. до н. э. (с наибольшей вероятностью ок. 585 г. до н. э.; Марсадолов 1997: табл. 1).

Как уже указывалось в главе 2 (раздел 2.8), при условии датировки Пазырыка-2 приблизительно 300 г. до н. э. и точности установленной позиции Туэқты-1 на «плавающей» дендрошкале (на ~130 лет раньше Пазырыка-2), а также по уточненным результатам радиохронометрии (ок. 430 г. до н. э.: рис. 2.33) дата Туэқты-1 устанавливается ок. 442 г. до н. э. Близкие результаты были продемонстрированы и в работе Й. Мэллори (Mallory, et al. 2002: fig. 13.6), где по методу «*wiggle matching*» датировались образцы «плавающей шкалы», объединяющей Туэқты-1 и Пазырык-2.

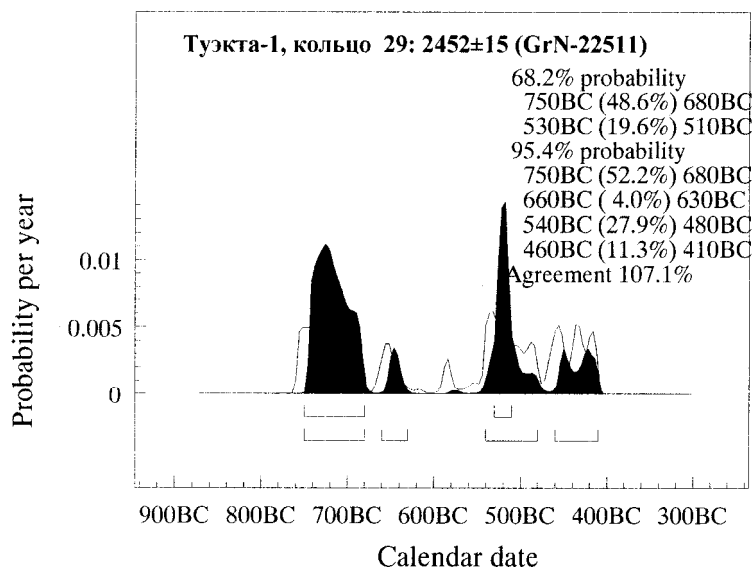


Рис. 3.95. Калиброванная радиоуглеродная дата 29 кольца образца D-24 из кургана Туэкта-1, полученная в лаборатории Гронингена

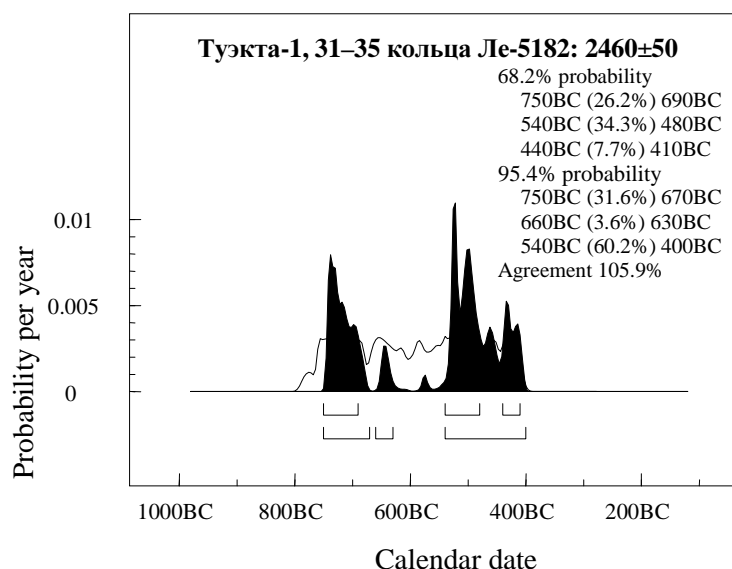


Рис. 3.96. Калиброванная радиоуглеродная дата 31–35 колец образца D-24 из кургана Туэкта-1, полученная в лаборатории ИИМК РАН

Представляется, что наиболее веским археологическим аргументом в пользу датировки ранних курганов пазырыкской культуры V в. до н. э. является анализ уздечных наборов из этих памятников. В отличие от захоронений людей, как правило сильно ограбленных в древности, сопроводительные погребения лошадей остались непо потревоженными. Поэтому все детали узды сохранились в полной мере. Типология этой важнейшей категории материальной культуры ранних кочевников достаточно хорошо разработана. Выработка оптимальной конструкции уздечного комплекта происходила, вероятно, именно на территории Саяно-Алтая и была направлена на улучшение сопряжения удила и псалиев с одновременной трансформацией последних. По случаям совстречаемости комплектов узды разного типа в закрытых комплексах и появлению уздечных наборов нового типа в других регионах можно установить, что происходило это в самом конце VII — середине VI в. до н. э. В результате быстрого распространения инноваций в кочевом мире, уже в конце VI века до н. э. во всем степном поясе Евразии абсолютно преобладала конструкция из кольчатых удила и двудырчатых псалиев, пропущенных внутрь колец.



Поскольку ни в одном из пазырыкских курганов (при всем обилии находок) не встречено ни одного комплекта узды переходного типа, можно утверждать, что самые ранние из них не могут быть датированы раньше середины VI в. до н. э., а скорее, самым концом этого столетия.

Материалы из рядовых курганов пазырыкской культуры, во множестве исследованных на территории Горного Алтая, в последние годы также подверглись датированию как дендрохронологическим, так и радиоуглеродным методом. Сотрудниками Института археологии и этнографии СО РАН был произведен целенаправленный отбор образцов древесины поребальных конструкций из ранее раскопанных памятников в **могильниках Чуйской степи**. Кроме того, новый обширный материал дали раскопки на высокогорном плато **Уюк**, где были открыты могилы пазырыкской культуры, заполненные мерзлотными линзами. Эти работы позволили построить «плавающую» дендрохронологическую шкалу общей длиной 415 лет (рис. 3.97, А; Б), которая продемонстрировала относительную близость по времени сооружения большинства этих памятников (Слюсаренко 2000: 127; Слюсаренко, Кузьмин и др. 2002: 18, 19).

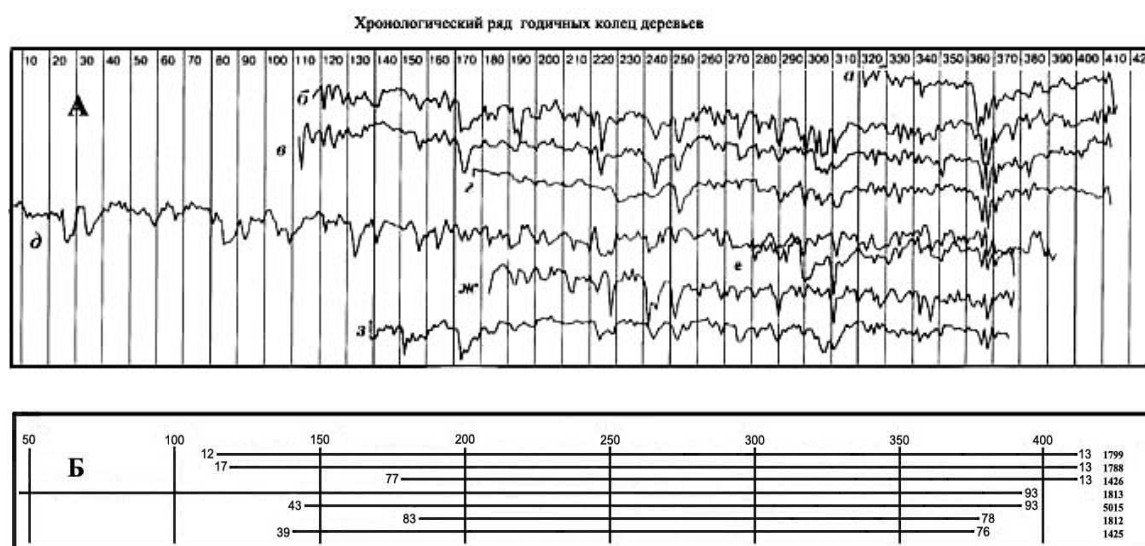


Рис. 3.97. Синхронизация средних кривых рядов годовых колец (А)

и относительные шкалы (Б) памятников скифского времени Алтая и Казахстана (Слюсаренко 2000).

А — синхронизация средних кривых, полученных для памятников на плато Уюк в Чуйской степи:

- а — Верхний Кальдэжин-2, кург. 1; б — Верхний Кальдэжин-2, кург. 2; в — Верхний Кальдэжин-2, кург. 3;  
 г — Ак-Алаха-3, кург. 1; д — курганы в Чуйской степи; е — Верхний Кальдэжин-1, кург. 1;  
 ж — Ак-Алаха-1, кург. 1; з — Кутургунтас.

Б — относительные даты пазырыкских памятников Южного Алтая и Восточного Казахстана:

- 1799 г. — Верхний Кальдэжин-2, кург. 3; 1788 г. — Верхний Кальдэжин-2, кург. 2; 1426 г. — Ак-Алаха-3, кург. 1; 1813 г. — курганы в Чуйской степи; 5015 г. — Берель, кург. 11; 1425 г. — Кутургунтас

Для установления абсолютной хронологии этой мастер-шкалы была проведено радиоуглеродное датирование взаимосвязанных образцов наиболее крупного бревна серии, насчитывающего 363 кольца — из кургана 1 могильника Уландрык-4 (метод «wiggles-matching»). Результаты этой работы, выполненной в трех лабораториях, опубликованы (Слюсаренко, Кузьмин и др. 2002; Слюсаренко Кузьмин и др. 2000a; Hajdas et al. 2004a; Hajdas et al. 2004b). Время сооружения погребальной камеры было определено около 300 г. до н. э. (интервал 325–291 гг. до н. э.: рис. 2.9.8, или 333–282 гг. до н. э. с учетом результатов датирования в лаборатории Аризоны: Hajdas et al. 2004a: 113). Соответственно, и все остальные памятники, образцы из которых участвуют в построении дендрохронологической мастер-шкалы, могут быть датированы (табл. 3.5).

Хронология памятников пазырыкской культуры по данным дендрохронологии и радиоуглеродного датирования кургана 1 могильника Уландрык-4

Памятники пазырыкской культуры	Хронологический интервал
Уландрык -4, курган 1	Ок. 333–282 гг. до н. э. (эталонный образец)
Верх-Кальджин-2, курган 1	Ок. 306–255 гг. до н. э. (+27 лет относительно эталона)
Верх-Кальджин-2, курган 2	Ок. 308–257 гг. до н. э. (+25 лет)
Верх-Кальджин-2, курган 3	Ок. 308–257 гг. до н. э. (+25 лет)
Ак-Алаха-3, курган 1	Ок. 308–257 гг. до н. э. (+25 лет)
Ак-Алаха-1, курган 1	Ок. 343–292 гг. до н. э. (–10 лет)
Кутургунтас	Ок. 345–294 гг. до н. э. (–12 лет)
Берель, курган 11	Ок. 327–277 гг. до н. э. (+5 лет)

Напомним, что курган 11 могильника Берель, в свою очередь, датирован по методу «wiggle matching» (данные лаборатории ИИМК РАН) 322 +33/–42 г. до н. э., т. е. интервалом 355–280 гг. до н. э. Две независимо полученные даты (интервалы) для одного памятника в данном случае перекрываются практически полностью.

Для могильника Ак-Алаха-1 выполнена радиоуглеродная датировка по внешним кольцам сруба, показавшая радиоуглеродный возраст  $2510 \pm 50$  BP (Jе-4770), что соответствует календарным интервалам 790–520 Cal BC ( $1\sigma$ ) и 800–410 Cal BC ( $2\sigma$ ). Как мы видим, календарный интервал хотя и широк, но не согласуется с данными дендрохронологии. Для могильника Ак-Алаха-3 имеется ряд датировок, выполненных по годичным кольцам, но без определенной последовательности:  $2460 \pm 60$  BP (UZ-3629),  $2290 \pm 60$  BP (UZ-3630),  $2405 \pm 60$  BP (UZ-3632) (Марсадилов 1999; Марсадилов, Зайцева 1999). Календарные интервалы лежат в пределах 770–390 Cal BC ( $2\sigma$ ) и 520–170 Cal BC ( $2\sigma$ ). Последний интервал соответствует времени сооружения, определенному дендрохронологически путем сопоставления с данными для кургана 1 могильника Уландрык-4 (рис. 3.98). Получены четыре радиоуглеродные даты Кутургунтаса:  $2400 \pm 20$  BP, (СОАН-3011),  $2415 \pm 40$  BP (СОАН-3012) и  $2340 \pm 40$  BP (СОАН-3013) (Орлова 1995). Соответствующие им календарные интервалы находятся в пределах 760–390 Cal BC, т. е. не попадают в интервал, определенный с помощью дендрометода, откуда следует, что использование единичных радиолуглеродных определений нередко приводит к некорректным выводам.

Таким образом, большинство исследованных «младших» курганов пазырыкской культуры датируется концом IV — началом III в. до н. э.

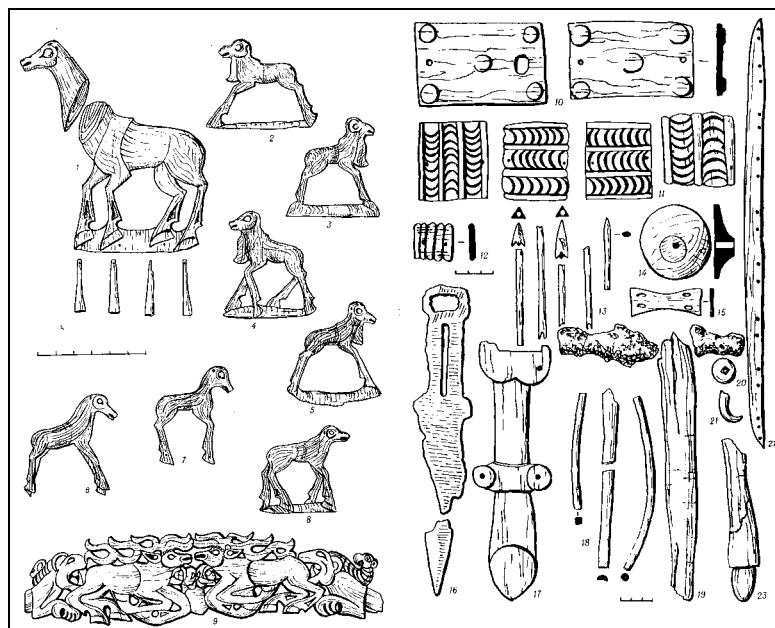


Рис. 3.98. Инвентарь кургана 1 могильника Уландрык-4 (Кубарев 1987)

### 3.4.2. ЮЖНАЯ СИБИРЬ

Могильник **Кирбинский Лог** находится в 4 км к северо-востоку от с. Сабинка (Бейский район, Хакасия), в степной части предгорий Джойского хребта. Состоит из 6 больших курганов, раскопанных П. Г. Павловым в 1982 г. В каменных оградах (15 × 20 м) сделаны 1–4 могилы с деревянными срубами и тыном за ним. Коллективные захоронения содержали от 7 до 30 погребенных. Сопроводительный инвентарь, состоящий из большой серии сосудов баночной формы (некоторые с поддонами), бронзовых чеканов, ножей, украшений, браслетов, бус, — позволяет относить эти комплексы к сарагашенскому этапу тагарской культуры. Они находят многочисленные аналогии как в соседних сарагашенских могильниках (Медведка-1 и 2, Колок), так и в других частях Минусинской котловины (Сарагашенское Озеро, Туран-2, Сарала и др.).

На радиоуглеродное датирование были взяты образцы от деревянных срубов из курганов 1–5. По кургану 1 (могила 2) получены две даты (Le-2203, 2210±40 BP; Le-2204, 2280±40 BP), позволившие получить комбинированную датировку в пределах IV–III вв. до н. э. (рис. 3.99).

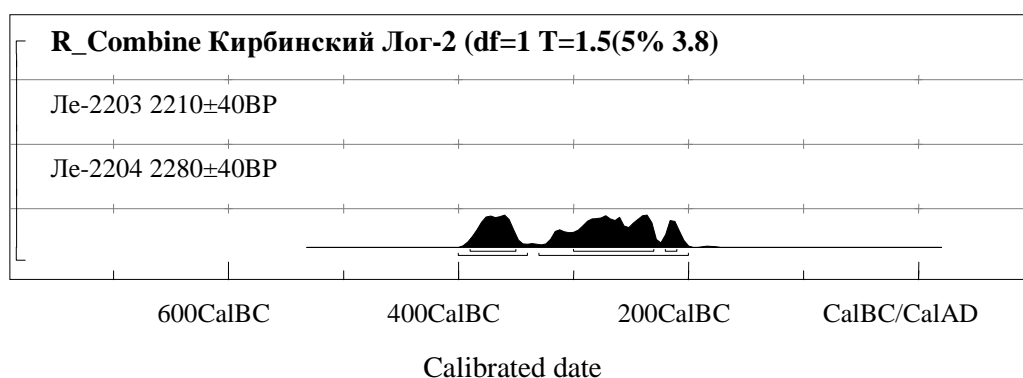


Рис. 3.99. Радиоуглеродная комбинированная дата могилы 2 кургана 1 могильника Кирбинский Лог

По кургану 2 имеется только одна дата (Le-2205, 2220±40 BP), которая по двум сигмам находится в рамках начала IV — начала II в. до н. э. (рис. 3.100).

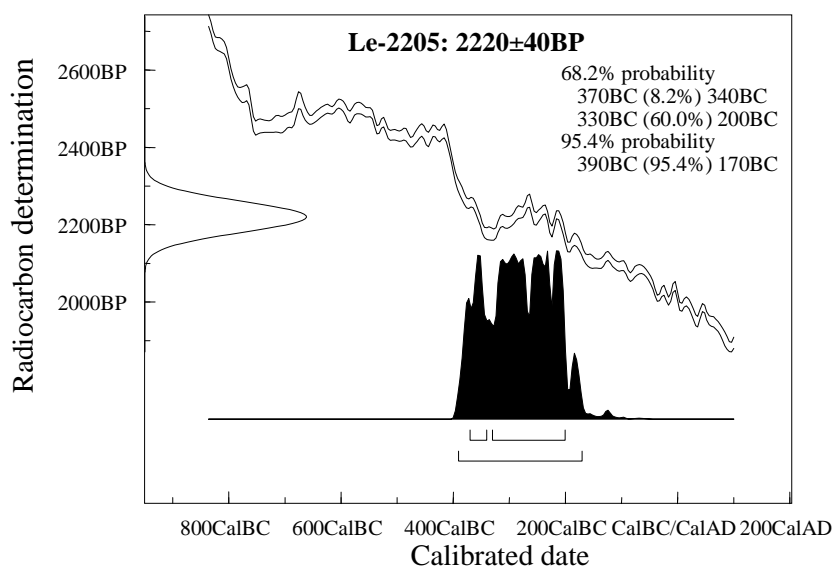


Рис. 3.100. Радиоуглеродная дата кургана 2 могильника Кирбинский Лог

Курган 3 (могила 4) также имеет одну дату (Le-2305, 2180±40 BP), которая определяет время комплекса началом IV — концом II в. до н. э. (рис. 3.101).

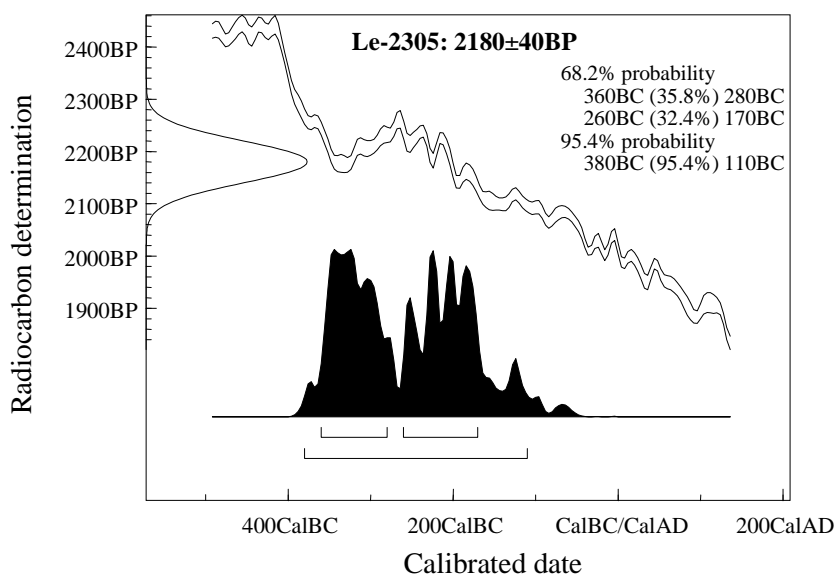


Рис. 3.101. Радиоуглеродная дата могилы кургана 3 могильника Курбинский Лог

Курган 4 (могила 1) также имеет одну дату (Le-2208, 2340±40 BP), которая укладывается в рамки не позже III в. до н. э., а именно — VIII—III вв. до н. э. (2σ) (рис. 3.102).

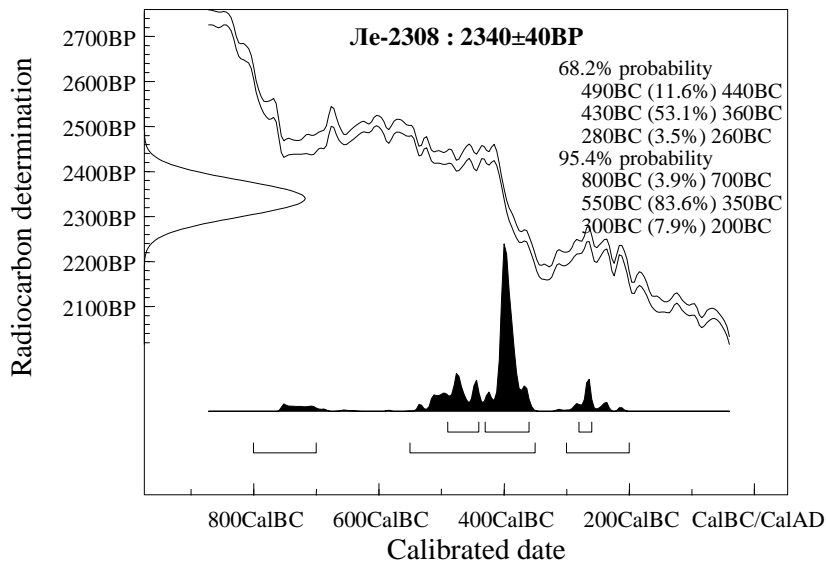


Рис. 3.102. Радиоуглеродная дата могилы 1 кургана 4 могильника Курбинский Лог

В кургане 5 продатированы две могилы: могила 1 (Le-2210, 2380±40 BP) и могила 2 (Le-2211, 2410±40 BP) имеют близкие даты по 2σ — вторая половина VIII — самое начало IV в. до н. э. (рис. 3.103).

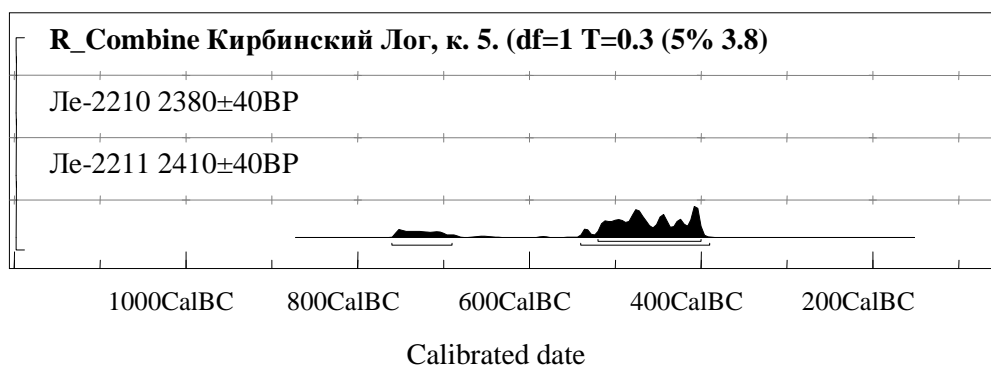


Рис. 3.103. Радиоуглеродные и комбинированная радиоуглеродные даты могил 1 и 2 кургана 5 могильника Кирбинский Лог

Таким образом, продемонстрированные радиоуглеродные даты не противоречат археологическим, но микрохронологию памятников пока по ним установить сложно, хотя в некоторых случаях они позволяют выявить хронологические позиции комплексов, которые не устанавливались по археологическому материалу.

Могильник **Новомихайловка** находится в степной части, в 2 км к северо-западу от д. Новомихайловка (Алтайский район, Хакасия). Выявлено 17 курганов, один из которых, № 1, исследован Н. Ю. Кузьминым в 1985 году (Кузьмин 1994).



Рис. 3.104. Могильник Новомихайловка, курган 1, могила 2

Курган 1 — самый большой в могильнике, имел квадратную ограду (23 × 23 м) из вертикальных плит с выделенным входом в северо-восточной стороне, высота насыпи около 3 м. Внутри кургана — три большие могилы с коллективными захоронениями, с большим количеством погребенных (от 9 до 35) и разнообразным сопроводительным инвентарем (рис. 3.104). Стратиграфически, по погребальному обряду и вещам прослеживается следующая последовательность захоронений: первой сделана могила 1, затем — 2 и последняя — 3. Инвентарь могилы 1 представлен, в основном, типами, известными в сарагашенских и лепешкинских памятниках. В этих пределах поздний возраст инвентаря подтверждается отсутствием оленных блях, формами уменьшенных бронзовых предметов — кинжала со слабо выделенным перекрестьем,

двух ножей, одного — с кольчатым навершием, другого — с валиковидным рубчатым, чекана миниатюрного втока, двух зеркал, а также костяного наконечника стрелы с расщепленным черешком. Аналогичные материалы обнаружены в памятниках этого времени по всей котловине: курган 6 могильника Колок (Хаславская 1980: 187–193); курганы 5, 6 могильника Долгий Курган (Худяков, Хаславская 1988: 46–54); курган 1 могильника Медведка-2 (Боковенко, Красненко 1988: 23–45); курган 1 могильника Толстый Мыс-5 (Курочкин 1988: 11–22), а также некоторые из курганов, исследованных 90-х г. у г. Саяногорска (Пшеницына 1993: 21–25). Судя по поздним предметам, могила 1, по мнению Н. Ю. Кузмина, может датироваться концом IV — первой половиной III в. до н. э., могила 2 — несколько позднее, но не намного, а могила 3, видимо, датируется уже III в. до н. э.

Радиоуглеродная дата (Ле-4321,  $2350 \pm 50$ ), полученная по образцу дерева из могилы 3 кургана 1, находится в пределах VIII–III вв. до н. э. (рис. 3.105), что не противоречит археологическим представлениям об этом памятнике, но находится в очень широких пределах, поэтому наиболее вероятная археологическая дата, судя по пику на калибровочном графике — конец V — начало IV в. до н. э.

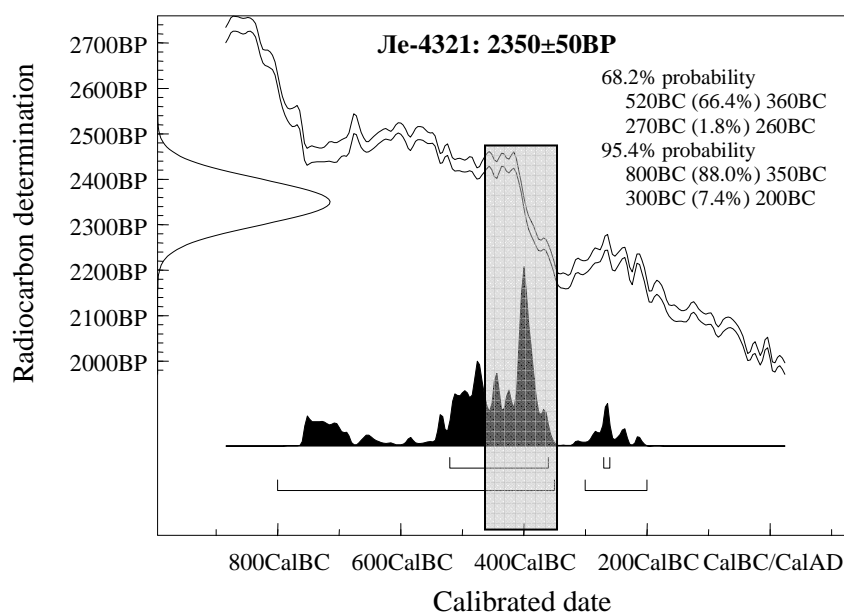


Рис. 3.105. Радиоуглеродная дата могилы 3 кургана 1 могильника Новомихайловка:  
■ — вероятная археологическая дата

Могильник **Сарала** расположен 1 км к северу от пос. Сарала (Орджоникидзевский район, Хакасия). Он находится на правом берегу левого безымянного (ныне временами пересыхающего) притока реки Черный Июс. Могильник состоит из 30 курганов, два (1 и 2) из которых в 1996 г. исследованы Н. А. Боковенко. Одна ограда имела прямоугольную форму ( $13 \times 11$  м), высота насыпи более 0,5 м; другая — тоже прямоугольная ( $14 \times 13$  м), высотой около 1 м. В каждой из оград было по 3 основные могилы ( $3 \times 3$  м,  $2 \times 2$  м) и по одной детской впускной. В могилы поставлены бревенчатые срубы, которые перекрыты накатом и плитняком. Захоронения как одиночные, так и коллективные (2–4 человека). Сопроводительный инвентарь достаточно многочисленный: серия разнообразных сосудов, бронзовые ножи, шилья, пластинчатые браслеты, костяные наконечники стрел, бусы. По форме посуда из кургана 2 близка сосудам из курагана у села Новомихайловка (Кузьмин 1994: рис. 20), также похожи и пластинчатые браслеты, и некоторые типы стеклянных бус. По совокупности признаков погребального обряда (небольшое количество погребенных в могилах) и сопроводительного инвентаря эти курганы относятся к началу сарагашенского этапа тагарской культуры (V–IV вв. до н. э. — по традиционной хронологии). Для радиоуглеродного датирования взяты кости погребенных из всех могил кургана 2, из которых три могилы (1, 2 и 4) укладываются в пределах VIII–V вв. до н. э. и могут быть датированы не позднее V в. до н. э. (рис. 3.106).

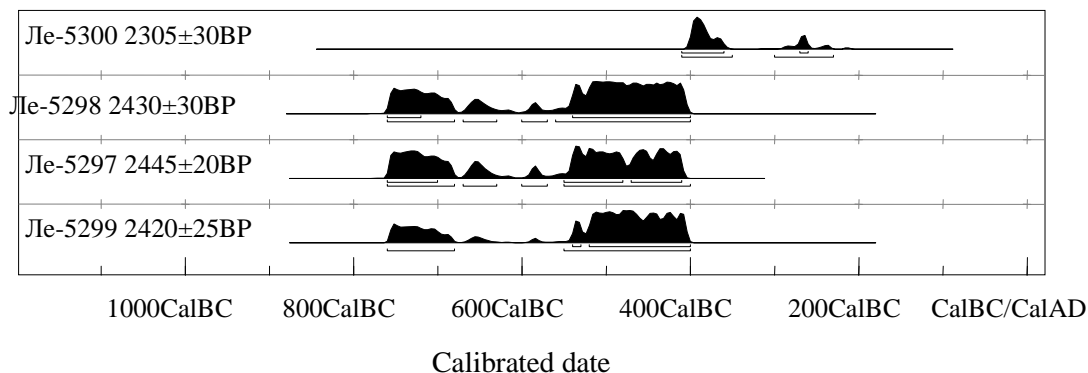


Рис. 3.106. Радиоуглеродные калиброванные даты кургана 2 могильника Сарала

Стратиграфически прослежено, что первыми в кургане сделаны могилы 4 и 3, затем была сооружена могила 2 и наиболее поздняя — могила 1. По радиоуглеродным данным могилы 4, 2 и 1 приблизительно одновременны и «широко» датируются второй половиной VIII–V в. до н. э. (преимущественный интервал — вторая половина VI–V в. до н. э.). Могила 3 оказывается самой поздней и относится к концу V — первой половине III в. до н. э. с преимущественным интервалом 410–360 гг. до н. э.

**Большой Салбыкский курган** расположен в северной части Уйбатской степи, в урочище Салбык (долина «царей»), в 65 км к северу от г. Абакана и в 45 км к востоку от ст. Уйбат (Усть-Абаканский район Хакасии). Местность представляет собой большую котловину, ограниченную с трех сторон небольшими горными хребтами.

Впервые Большой Салбыкский курган был описан Миллером в 1739 г., во время путешествия из Красноярска до Саянского острога. В 1899 г. курган посетил И. Савенков и сделал его первый фотоснимок. В 1939 г. в Салбыкской долине работала экспедиция ГИМ — ГАИМК под руководством С. В. Киселева, которая обследовала могильник целиком и выявила, что в курганную группу, кроме Большой Салбыкского кургана, входят ещё 5 больших курганов и более 10-ти курганов несколько меньшего размера. В 1954–1956 гг. ХакНИЯЛИ были организованы раскопки Большого Салбыкского кургана под руководством С. В. Киселева, который был им полностью исследован.



Рис. 3.107. «Царский» курган Салбык, раскопанный С. В. Киселевым. Вид на ограду с северо-востока

Высота пирамидальной насыпи кургана к моменту начала раскопок достигала 11,5 м, но в древности была около 30 м, длина окружности — 500 м. В основании кургана находилась квадратная ограда 70 × 70 м, имеющая вход с восточной стороны и сложенная из массивных плит девонского песчаника высотой до 3 м с угловыми камнями высотой более 5 м. В ограде — камера со срубом (4 × 4 м) из толстых бревен и дромосом в нее (рис. 3.107). Могила ограблена, сохранились останки не менее 6 взрослых людей, двое из которых были похоронены первыми, а остальные — несколько позднее. Из вещей обнаружены только 2 больших сосуда и два ножа (Киселев 1956; Дэвлет 1976а). Конструктивные особенности этого элитного кургана, посуда и нож с расширяющейся ручкой позволили автору раскопок отнести его к сарагашенскому этапу тагарской культуры, который датировался тогда V–IV вв. до н. э. На радиоуглеродное датирование были взяты три образца от разных частей деревянного сруба, в результате чего были получены три даты, которые находятся в пределах VIII–IV вв. до н. э. Комбинированная дата — середина VIII–V вв. до н. э. Таким образом, дата элитного кургана Салбык относится ко времени не позже V вв. до н. э., а возможно и к более раннему, так как аналогичные по конструкции курганы (Черемшино, Тигей и др.) датируются VIII–VII вв. до н. э. (рис. 3.108).

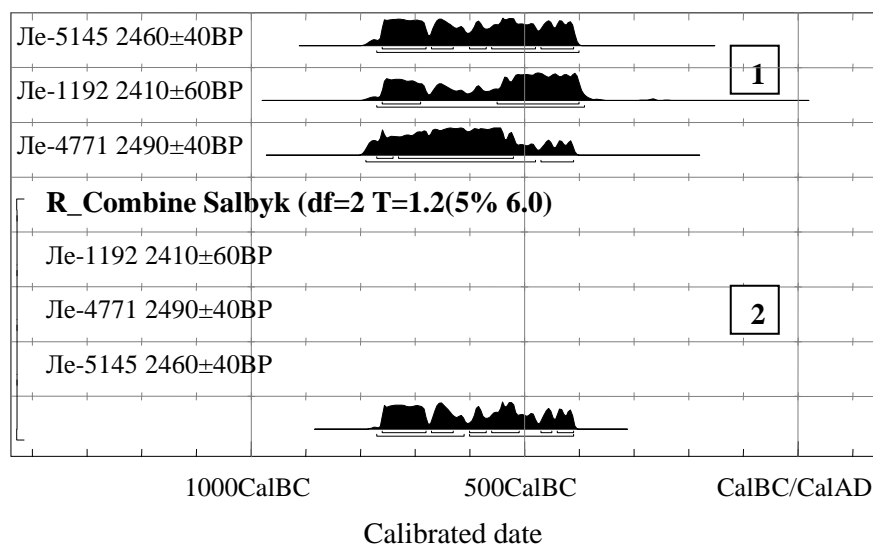


Рис. 3.108. Распределение радиоуглеродных дат (1) и комбинированная калиброванная дата (2) кургана Салбык

Могильник **Медведка-2** (Бейский район, Хакасия) расположен в 600 м к востоку от могильника Медведка-1 и состоит из трех курганов. Раскопаны все три кургана Н. А. Боковенко и С. В. Красниенко в 1981–1982 гг. (Боковенко, Красниенко 1988).

Анализ материала, полученного при раскопках курганов могильника Медведка-2, позволяет датировать могильник сарагашенским этапом тагарской культуры. Всем трем курганам могильника присущи некоторые общие черты. Прежде всего это касается характера погребальных сооружений. Во всех курганах были сооружены несплошные каменные ограды.

Но если в кургане 3 ограда состояла из четырех довольно значительных плит, в кургане 2 — из 10 менее крупных камней, то в кургане 1 ограда представляла собой каменно-деревянное сооружение, предположительно с 20 камнями. Разнообразие оград сближает памятники исследуемого района с памятниками красноярского варианта лесостепной тагарской культуры.

Все основные могилы курганов имели достаточно сложные деревянные конструкции. Во всех случаях прослежены деревянные перекрытия могильной ямы, в основном с бревенчатым накатом. На дне коллективных могил находился бревенчатый сруб, а за срубом — остатки тына.



Погребенные в курганах лежали в основном головой на запад. Многие из них имели определенные наборы вещей в кожаных сумочках, укрепленных на левой стороне пояса: нож, шило, игла, зеркало. Положение хорошо сохранившихся костяков дает основание предполагать, что в головах погребенных стояла жидкая пища в глиняных сосудах, а в ногах было положено жертвенное мясо. Культурная принадлежность исследованных курганов как сарагашенских памятников доказывается сопровождающим погребенных инвентарем (рис. 3.109). Неорнаментированные баночные сосуды весьма характерны для тагарских комплексов V–IV вв. до н. э. (Киселев 1949: 117). Появление пластинчатых однодырчатых и кольчатых ножей принято относить ко времени до V в. до н. э., но широкое распространение они получают именно на сарагашенском этапе (Грязнов, Пшеницына 1964: 69). Типичными для этого периода являются и ножи с подтреугольной рукоятью и каплевидным отверстием (Грязнов, Пшеницына 1966: 69; Мартынов 1979: 34 и др.). Вместе с тем широко распространены облегченные плоскообушные втульчатые чеканы (Пшеницына 1964: 65). В той же мере это относится и к четырехгранным шильям с гвоздеобразной головкой и шейкой, хотя их появление датируется и предшествующим подгорновским этапом (около VII в. до н. э.).

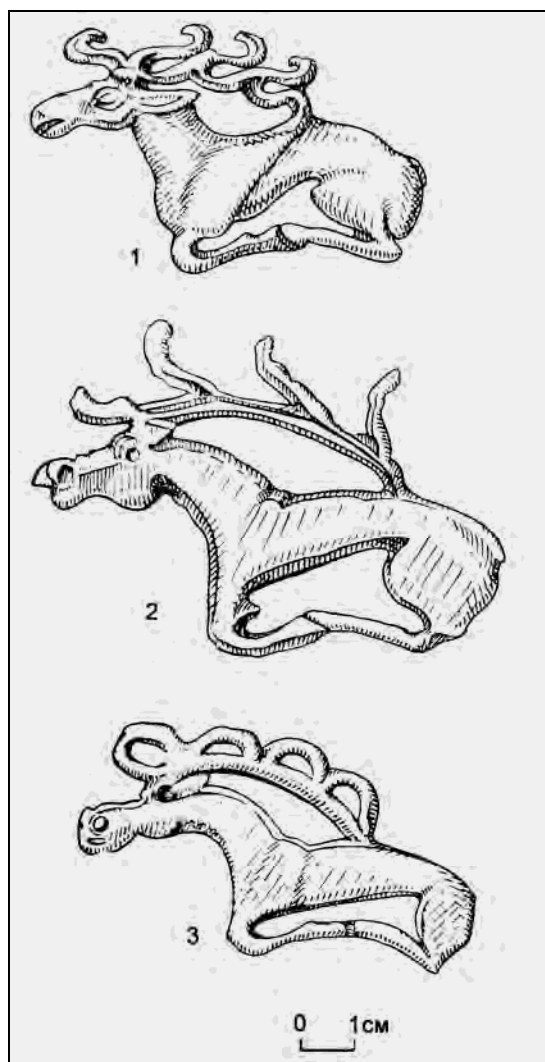


Рис. 3.109. Могильник Медведка-2, курган 1, могила 1. Нагрудные бляхи

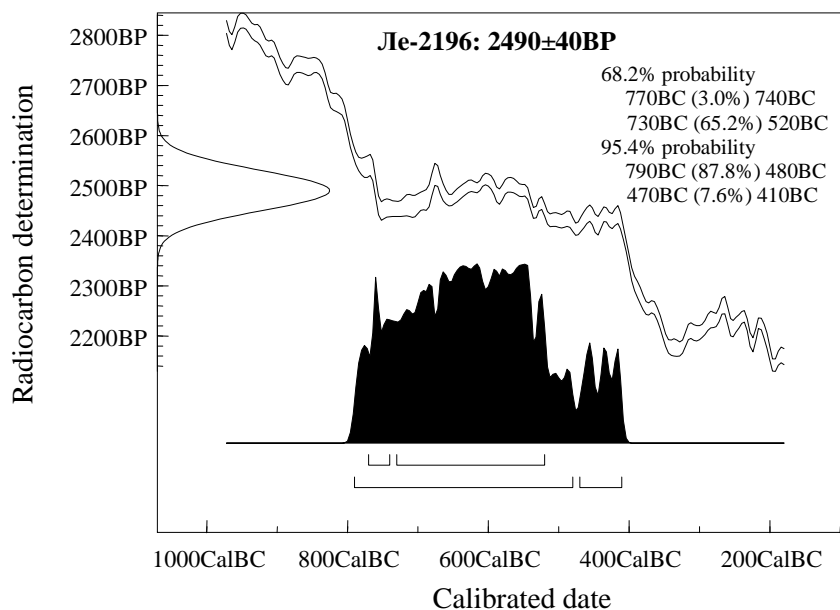


Рис. 3.110. Радиоуглеродная калиброванная дата бревна сруба могилы 1 кургана 3 могильника Медведка-2

При анализе погребальных конструкций и сопроводительного инвентаря выявилась последовательность сооружения курганов в могильнике Медведка-2. Сначала был сооружен самый восточный курган 3 с оградой, состоящей из четырех больших угловых камней. Следующим по времени был курган 2. Наконец, последним был сооружен курган 1.

Сопроводительный инвентарь не противоречит предложенной очередности сооружения курганов. Не исключена также возможность того, что некоторые склепы какое-то время функционировали одновременно.

Радиоуглеродные датировки получены по всем трем курганам по углю, органике, дереву и соответствуют последовательности их сооружения. Дата наиболее древнего кургана 3 получена по бревну сруба (Le-2196, 2490±40 BP) и по 2σ определяется в пределах VIII–V вв. до н. э. (рис. 3.110).

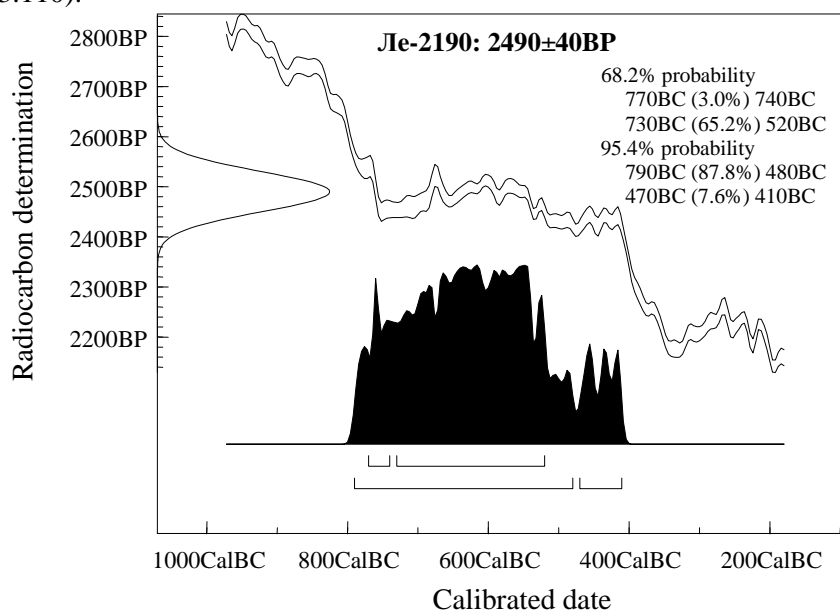


Рис. 3.111. Радиоуглеродная калиброванная дата (перекрытие) могилы 1 кургана 2 могильника Медведка-2

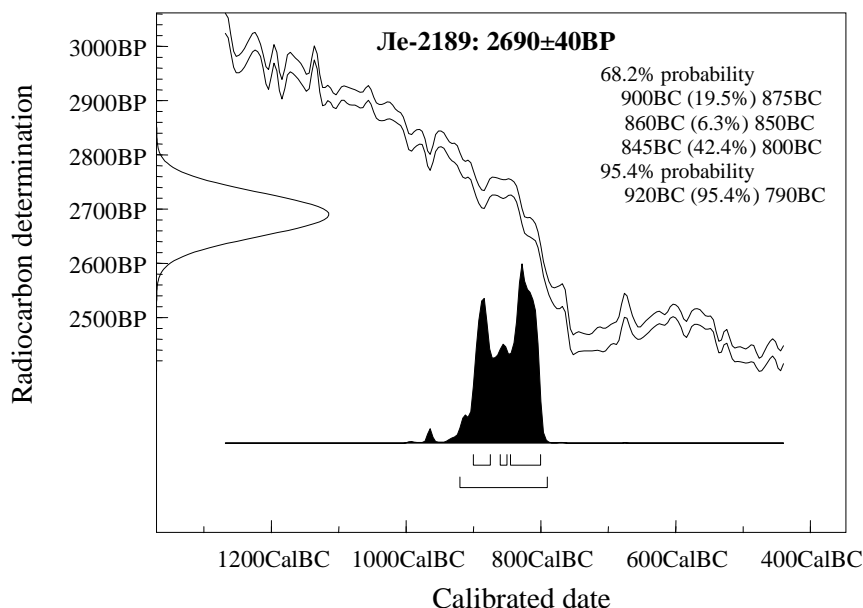


Рис. 3.112. Радиоуглеродная калиброванная дата (бревно сруба) могилы 1 кургана 2 могильника Медведка-2

Курган 2 сооружен несколько позже, радиоуглеродные датировки получены по бревну сруба (Le-2189, 2690±40 BP) (рис. 3.112) и перекрытию могилы 1 (Le-2190, 2490±40 BP; рис. 3.111) и четырем образцам от сруба могилы 2 (Le-2191, 2470±40 BP; Le-2193, 2470±40 BP; Le-2194, 2230±40 BP; Le-2195, 2270±40 BP), комбинированные даты которых позволяют датировать могилы точнее. Могила 1 по бревну сруба находится в пределах IX в. до н. э., а по дате перекрытия относится к VIII–V вв. до н. э.

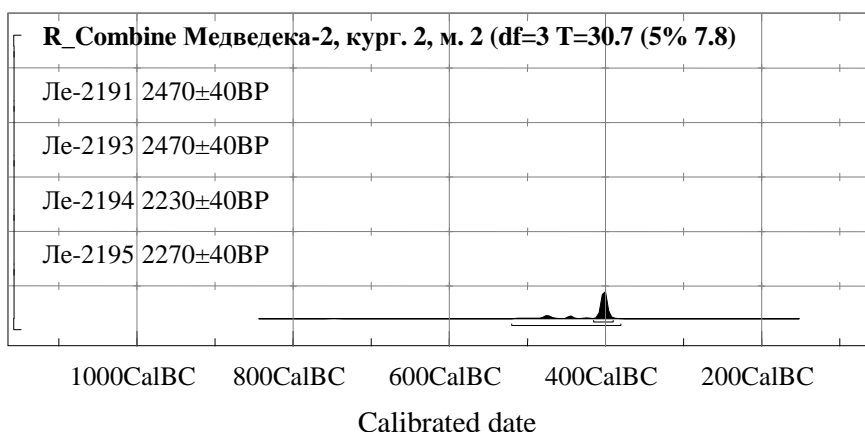


Рис. 3.113. Радиоуглеродная комбинированная дата могилы 2 кургана 2 могильника Медведка-2

По могиле 2 получена комбинированная дата, которая укладывается в узких пределах конца V — начала IV в. до н. э. (рис. 3.113).

Для наиболее позднего кургана 1, в котором обнаружено много характеризующих этот комплекс вещей, была сделана серия различных датировок. Пять дат (Le-2007–Le-2008с) получены по толстому бревну сруба, образцы из которого брались послойно, и дали для этого бревна усредненную дату — начало IV в. до н. э.

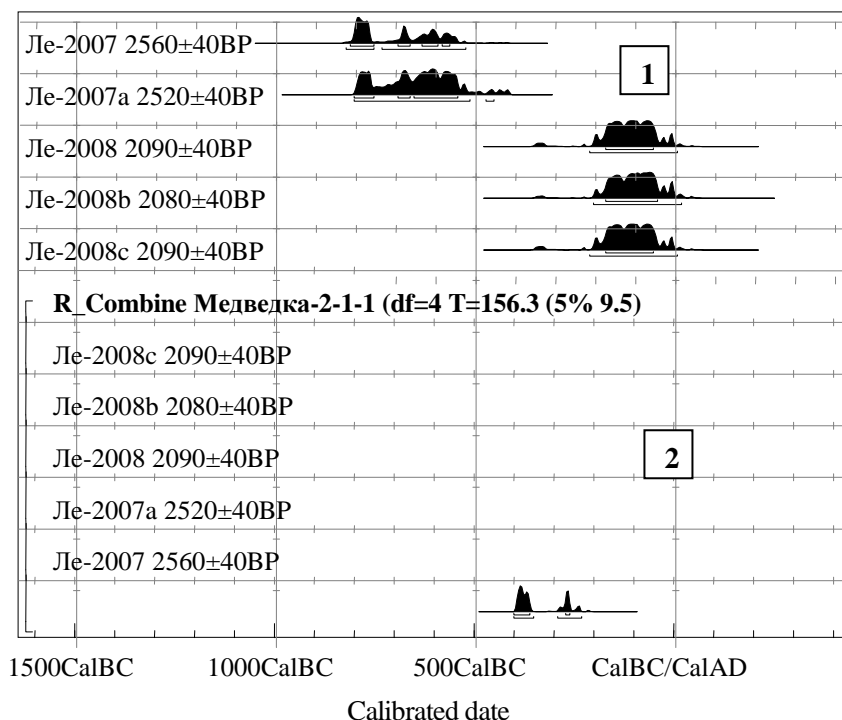


Рис. 3.114. Распределение дат (1) и калиброванная радиоуглеродная дата (2) бревна сруба могилы 1 кургана 1 могильника Медведка-2

Доска пола (около 60–80 лет), взятая для датирования, не расчленилась послойно и датировалась в целом (Le-2009, 2720±40 BP), что, естественно, дало удревшенную дату X–IX вв. до н. э. (рис. 3.114, 3.115).

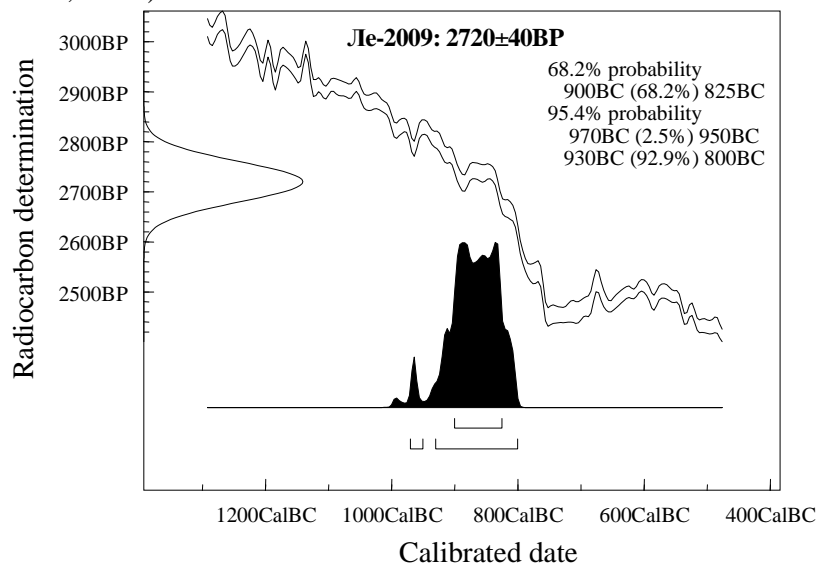


Рис. 3.115. Радиоуглеродная калиброванная дата по доске пола могилы 1 кургана 1 могильника Медведка-2

В северо-западном углу могилы стоял пень, по которому послойно (примерно через 40 колец) сделано 3 даты (Le-2010, 1980±40 BP; Le-2010a, 1930±40 BP; Le-2010в, 1890±40 BP), позволившие использовать метод согласования «wiggles matching», по которому время рубки пня определяется концом I в. до н. э. — I н. э. Поскольку этот пень находился под лазом в склеп, через который происходило ограбление могилы 1, то скорее всего он для удобства

спуска был поставлен туда грабителями и фиксирует время ограбления (тесинское), которое определялось и по другим источникам (Боковенко, Красниенко 1988; рис. 3.116).

По органическим остаткам (сожженному меху, текстилю и углю) также получены три даты (Ле-5138,  $2650 \pm 90$  BP; Ле-5139,  $2580 \pm 50$  BP; Ле-5140,  $2540 \pm 60$  BP), позволившие получить комбинированную дату для них — IX–VI вв. до н. э., что несколько древнее традиционной археологической датировки (рис. 3.117).

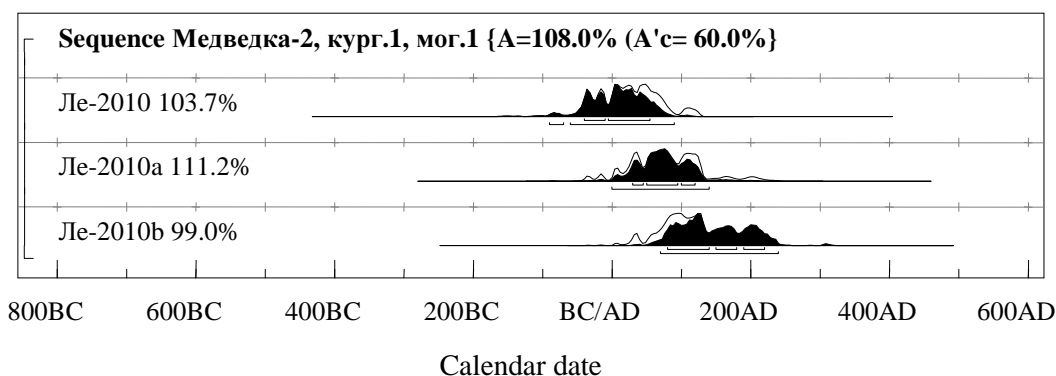


Рис. 3.116. Распределение радиоуглеродных дат для образцов пня могилы 1 кургана 1 могильника Медведка-2

Необходимо учитывать, что склепы могли функционировать длительное время и перестраиваться, сгнившие деревянные бревна заменяться новыми и т. д.

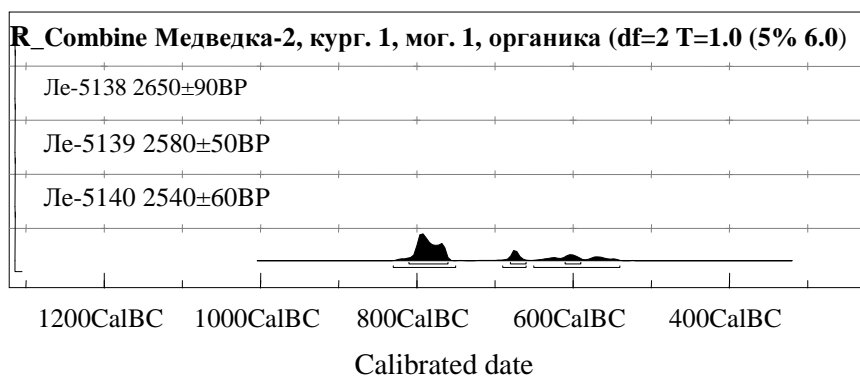


Рис. 3.117. Радиоуглеродная комбинированная дата по органическим материалам могилы 1 кургана 1 могильника Медведка-2

### 3.4.3. КАЗАХСТАН

Казахстанские памятники имеют большое значение в качестве связующего звена между Азиатской и Европейской Скифией. В основном памятники на этой территории датировались традиционными археологическими методами. Это, прежде всего, «царские» курганы Бесшатыр и Иссык, а также памятники тасмолинской культуры, которые обычно связывают с саками. Они традиционно датировались VII–IV вв. до н. э. Часть материалов из этих курганов сопоставлялась с памятниками Поволжья и Северного Причерноморья, частично они синхронизировались с Пазырыкскими курганами, тагарской культурой Минусинской котловины и алды-бельской Тувы.

Знаменитый **курган Иссык**, в котором было найдено захоронение так называемого золотого человека, по мнению К. А. Акишева, на основании форм кинжалов, гривны, различных произведений искусства, имеет надежные аналогии в памятниках V–IV вв. до н. э. Время сооружения кургана было отнесено к V в. до н. э. (Акишев 1978: 39). Несколько более поздним временем (рубежом IV–III вв. до н. э.) датировал этот памятник А. К. Акишев (Акишев 1984).



Рис. 3.118. Могильник Бесшатыр

Большие элитные **курганы Бесшатыра** (рис. 3.118), судя по погребальным конструкциям, сначала были отнесены к раннесакскому времени и свидетельствовали о зарождении прослойки могущественной знати в сакском обществе (Акишев, Кушаев 1963: 80). Но в бесшатырских курганах практически не было найдено никаких вещей и позже их стали датировать по рядовым захоронениям этого могильника, где имелся сопроводительный инвентарь (Акишев 1977). Поэтому настоятельно требовалось уточнение их датировки, тем более, что высказывалось мнение о несколько более ранней дате сооружения этих памятников.

Все вышесказанное продиктовало необходимость получения серии независимых дат. Для анализа были взяты следующие образцы: из кургана Иссык — фрагмент деревянного столика, из кургана б могильника Бесшатыр — фрагмент волокуши.

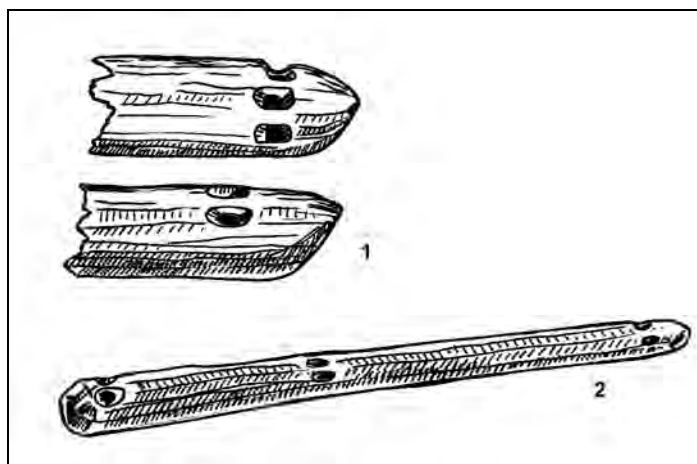


Рис. 3.119. Бревна деревянных сооружений с одинаковыми проушинами:  
1 — курган Аржан-1 (Тува), 2 — Бесшатыр, курган б (Казахстан).

Полученная дата для кургана Иссык лежит в пределах IV–III вв. до н. э., что несколько моложе даты, предложенной К. А.Акишевым, но совпадает с датировкой А. К. Акишева (рис. 3.120).

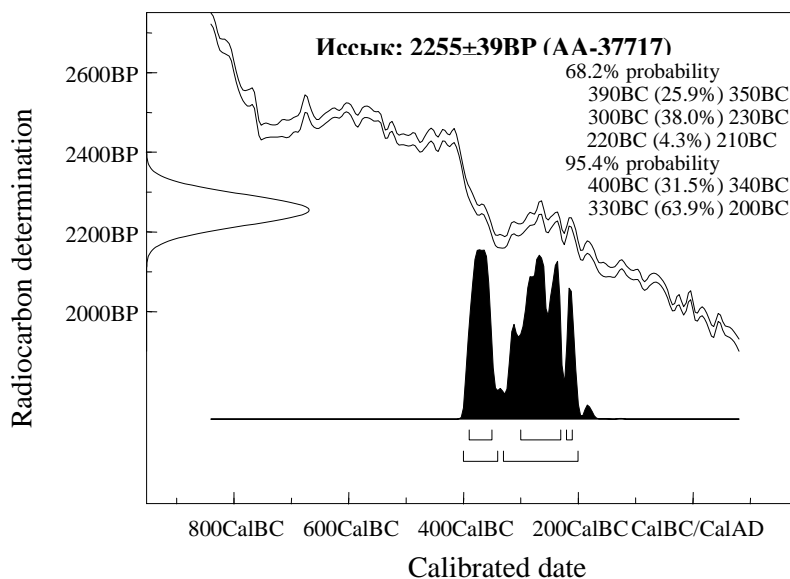


Рис. 3.120. Калиброванная радиоуглеродная дата образца из кургана Иссык

Бесшатырская дата вполне укладывается в раннесакское время и находится в промежутке между концом IX и первой половиной VI в. до н. э. (рис. 3.121), что в принципе вполне соответствует современным археологическим представлениям о дате этого комплекса. Расположение мощной деревянной камеры на уровне древнего горизонта, аналогичный аржанскому способ вырубki проушин в бревнах и волокуше (рис. 3.119) — все это позволяет относить памятник именно к раннесакскому времени.

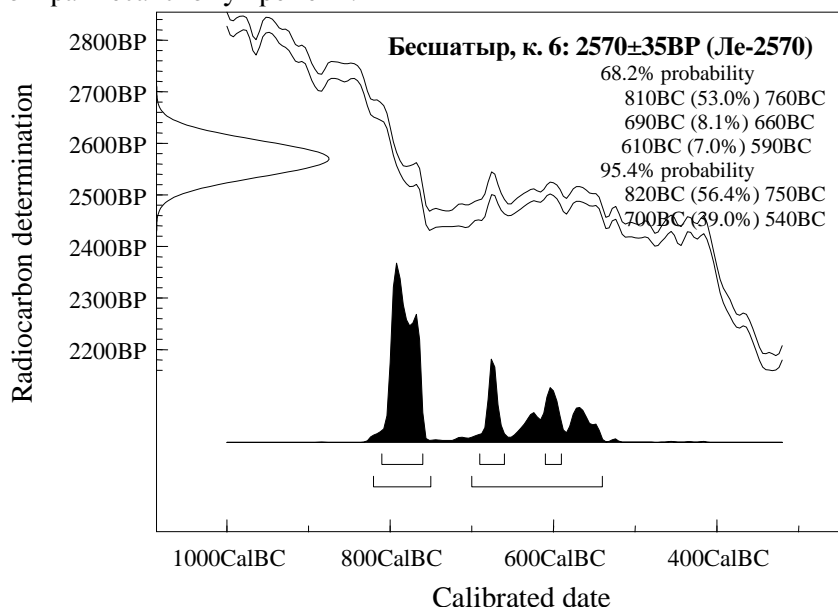


Рис. 3.121. Калиброванная радиоуглеродная дата образца из кургана 6 Бесшатыр

Кроме богатого кургана Иссык, в Восточном Казахстане еще в XIX в. В. В. Радловым исследован элитный курган в Берельской степи (рис. 3.122). Кургan был ограблен в древности и сохранившиеся предметы не давали возможность достаточно точно его датировать. После издания материалов этого кургана стало ясно, что он относится к железному веку или скифскому времени (Zakharov 1928). После раскопок М. П. Грязновым (1950) и С. И. Руденко (1953; 1960) знаменитых Пазырыкских курганов на Алтае и дополнительного исследования С. С. Сорокиным Берельского кургана (Сорокин 1969) отнесение его к кругу аналогичных памятников получило реальную основу. К V–IV вв. до н. э. по совокупности всего материала отнесены курганы 2 и 3 Берельского могильника Л. С. Марсадаловым (1988а: 24–26; 1996: 57).



Рис. 3.122. Вид могильника Берель

Вполне естественно, что эти курганы привлекают внимание археологов и сейчас, когда уровень исследований значительно возрос. Поэтому необходимы были исследования больших курганов знати, чтобы заполнить лауну в скифской периодизации Казахстана.

В 1997–1999 гг. работала международная археологическая экспедиция Института археологии им. А. Х. Маргулана МОН РК при участии ряда научно-исследовательских институтов, университетов и Восточно-Казахстанского областного историко-краеведческого музея, а также Археологической миссии Франции в Центральной Азии и научно-исследовательского центра Лигабуе (Италия) под руководством З. Самашева, исследуя большой курган в Берельской степи (Самашев, Базарбаева, Жумабекова, Сунгатай 2000).

В Береле насчитывается более тридцати курганов, расположенных цепочками (рис. 3.122). Наиболее крупные наземные конструкции свидетельствуют о том, что древние кочевники хоронили здесь своих вождей, для которых и воздвигали сложные погребально-культовые сооружения, выполнявшие роль своеобразных храмов. Величина кургана 11 (диаметр — более 30 м, первоначальная высота — более 2 м), свидетельствовала о захоронении человека, имевшего при жизни высокий социальный статус, вероятно, представителя высшей кочевой аристократии.

Под насыпью кургана 11 в могиле, перекрытой жердями, находился лиственничный сруб, сооруженный в три венца из толстых деревянных плах: в пазы продольных вставлялись поперечные плахи. Сверху он был накрыт массивными плахами, большими полотнищами бересты с прослойкой веток курильского чая. Погребальная камера-сруб представляла собой довольно просторное помещение размерами 3,43 × 1,85 × 1,26 м. Дендрохронологами установлено, что некоторые из бревен погребальной камеры были заготовлены заранее и не исключено, что они использовались в жилом помещении задолго до погребения.

Внутри сруба на вымощенном плитками дне могилы была установлена колода. Ее изготовили из цельного ствола вековой лиственницы, а поверхность тщательно загладили и обработали, возможно, особыми веществами, оберегающими древесину от гниения. С четырех сторон колоды, на торцах, находились проушины, при помощи которых она была опущена в погребальную камеру. Сверху колода закрывалась крышкой, по углам которой были помещены четыре бронзовые с позолотой массивные фигуры птиц — своего рода ангелы-хранители, выполнявшие функцию символической охраны умершего. В колоде был сначала захоронен мужчина (35–40 лет), а позже — женщина. Весь материал находит широкие аналогии как в элитных курганах пазырыкской культуры (Пазырык-1–5, Башадар, Ак-Алаха и др.; Руденко 1953; 1960; Полосьмак 1994), так и среди рядовых памятников Алтая (Уландрык, Барбургазы, Юстыд и др.; Кубарев 1987; 1991; 1992), а также среди многочисленных материалов искусства тагарской культуры Среднего



Енисея (Завитухина 1983) и алды-бельской Тувы. Полученная серия радиоуглеродных дат (по дереву, фетру, войлоку, бересте и волосам коней) укладывается в археологические представления о времени сооружения кургана в пределах V–II вв. до н. э., но более вероятная дата получена методом ускорительной масс-спектрометрии по волосам лошади:  $2237 \pm 39$  BP (AA-37714) (дерево для конструкций могли использовать старое, а лошади живут не более 20 лет) — IV–III вв. до н. э. Напомним, что дата сооружения сруба по методу «*wiggle matching*» — около  $348 \pm 20$  г. до н. э. (рис. 2.25).

Таким образом, точное радиоуглеродное датирование в совокупности с данными дендрохронологии позволяют скорректировать археологические представления и уточнить время сооружения тех или иных памятников.

#### 3.4.4. ЮЖНОЕ ЗАУРАЛЬЕ И ПРИУРАЛЬЕ

В 1982 г. на юге Челябинской области на водоразделе рек Урала и Тобола был исследован курган **Темир** (Зданович, Хабдулина 1986: 45–65). При раскопках были прослежены остатки бревенчатой постройки шатрового типа, возведенной над неглубокой (0,6 м) погребальной камерой (общая площадь по дну —  $24 \text{ м}^2$ ). С юга в камеру вел дромос, вокруг нее — сооружен вал-фундамент. На памятнике обнаружен большой комплекс вещей, включающий четыре колчаных набора (256 наконечников стрел), наконечник копья и вток от него, два медных котла на поддонах, зеркало с валиком по краю и пр. Основой для археологической датировки комплекса кургана послужили наконечники стрел. Опираясь на традиционную типологию этой категории вооружения (Смирнов 1961: 31–70), авторы раскопок определили время сооружения кургана Темир концом V — началом IV в. до н. э. Кроме того, они отметили в комплексе памятника сочетание савроматских и раннесарматских черт и отнесли его к переходному периоду ломки старых и возникновения новых традиций на восточной границе сарматского мира (Зданович, Хабдулина 1986: 64). Более позднюю абсолютную дату для комплекса кургана Темир — конец IV в. до н. э., предложил В. Н. Васильев (2001: 170).

Получены две даты по дереву (GrA- 16831,  $2250 \pm 50$  BP) и бересте (Ua-16868,  $2250 \pm 75$  BP) из кургана Темир, практически совпадающие между собой и в целом подтверждающие археологическую хронологию. Комбинированная дата ( $2250 \pm 42$  BP): 390–350 (22,6%), 300–230 (40%), 220–200 (5,6%) гг. до н. э. ( $1\sigma$ ) и 400–200 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ), т. е. IV–III вв. до н. э. (рис. 3.123).

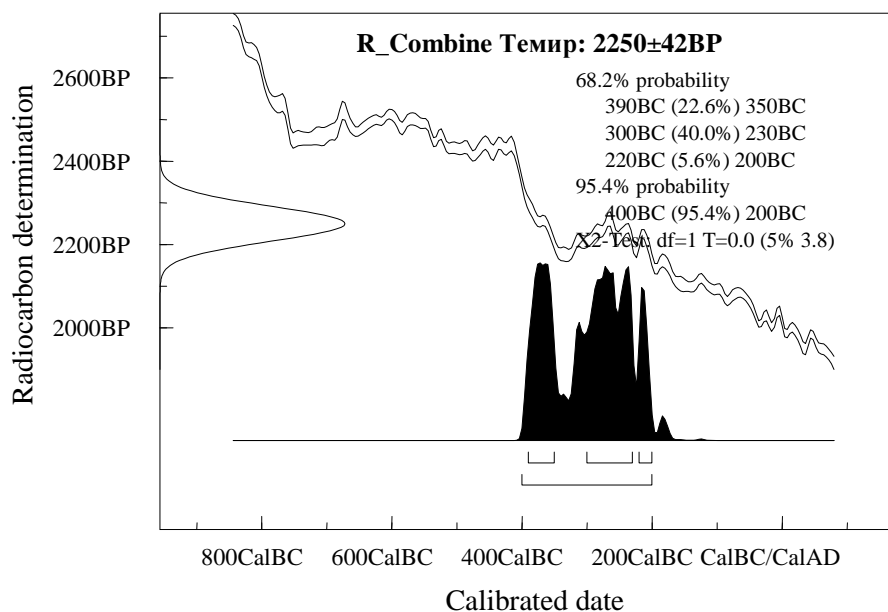


Рис. 3.123. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Темир

**Филипповский курганный могильник** находится в 100 км западнее Оренбурга, в междуречье Урала и Илека. Раскапывался экспедицией под руководством А. Х. Пшеничнюка в 1986–1990 гг. (Пшеничнюк 1989, 2001). Из 25 курганов в конце 1980-х гг. было исследовано 17 гробниц. В настоящее время раскопки могильника возобновились.

Наибольшее значение имеет исследование самого грандиозного кургана в группе — первого (1). Под насыпью кургана, высота которого достигала более 7 м, было обнаружено сложное бревенчатое погребальное сооружение, к сожалению, неоднократно ограбленное в древности. После разграбления за небольшим исключением сохранились лишь находки во входном коридоре-дромосе, на дне могилы и в двух тайниках. Здесь были обнаружены предметы парадного вооружения, конского снаряжения, многочисленные золотые накладки на деревянные сосуды, несколько золотых и серебряных импортных иранских сосудов, 26 больших фигур деревянных оленей, облицованных золотыми и серебряными пластинами (рис. 3.124). Большинство находок, являясь совершенно уникальными произведениями искусства, обнаруживают, тем не менее, стилистическое и композиционное сходство с изделиями, известными в разных областях скифского мира — в Южной Сибири, на Алтае, в Средней Азии, на Северном Кавказе (Korolkova 2000: 69–71). По археологическим данным в настоящее время предложено несколько датировок курганов Филипповского могильника — в интервале от первой половины V в. до н. э. до IV в. до н. э. Ранняя дата базируется на хронологии импортных ахеменидских сосудах V в. до н. э. и стилистическом анализе произведений искусства, выполненных в так называемом зверином стиле, и на некоторых других находках (Королькова (Чежина) 1992: 97–99; Уманский, Шамшин, Шульга 2005: 75–76)<sup>2</sup>, поздняя — на типологическом сходстве некоторых предметов вооружения (наконечников стрел, парадных мечей) с вещевым комплексом так называемой раннепрохоровской культуры и с материалами кургана Иссык, дата которого принимается в рамках IV в. до н. э. (Пшеничнюк 2001: 37).

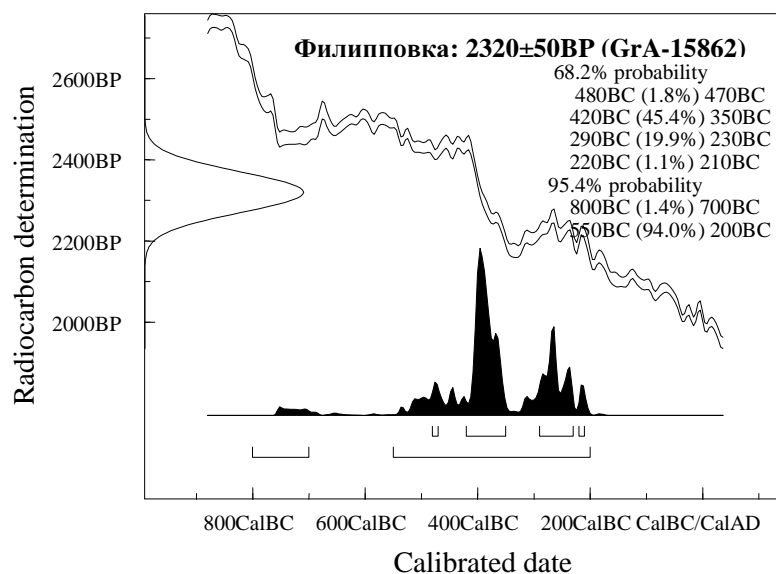
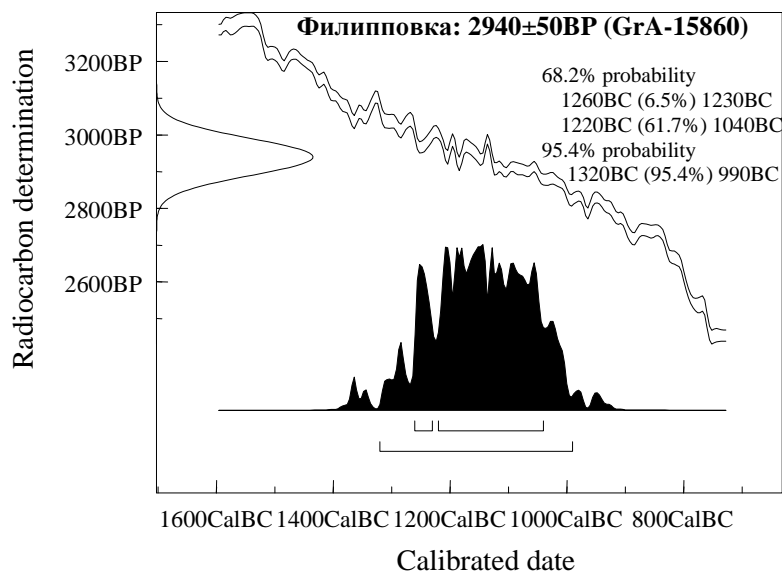
В качестве образцов для радиоуглеродного анализа были взяты фрагменты деревянных основ скульптурных изображений оленей.



Рис. 3.124. Скульптурные изображения оленей из Филипповского кургана 1

<sup>2</sup> Н. Е. Берлизов приурочивает появление у кочевников ахеменидских парадных вещей к событиям междоусобной войны между Киrom Младшим и Артаксерксом II в 400 г. до н. э. (Берлизов 1997).

Четыре полученные даты (рис. 3.125) дают не только различные, но и широкие хронологические интервалы ( $2940 \pm 50$  BP;  $2320 \pm 50$  BP;  $2275 \pm 45$  BP;  $2170 \pm 50$  BP); одна из них намного древнее археологической (конец II тыс. до н. э.), две перекрывают предполагаемый возраст (550–200 гг. до н. э.) с преимущественным интервалом 420/410–350 гг. до н. э., четвертая захватывает поздний участок археологической даты (380–60 гг. до н. э.).



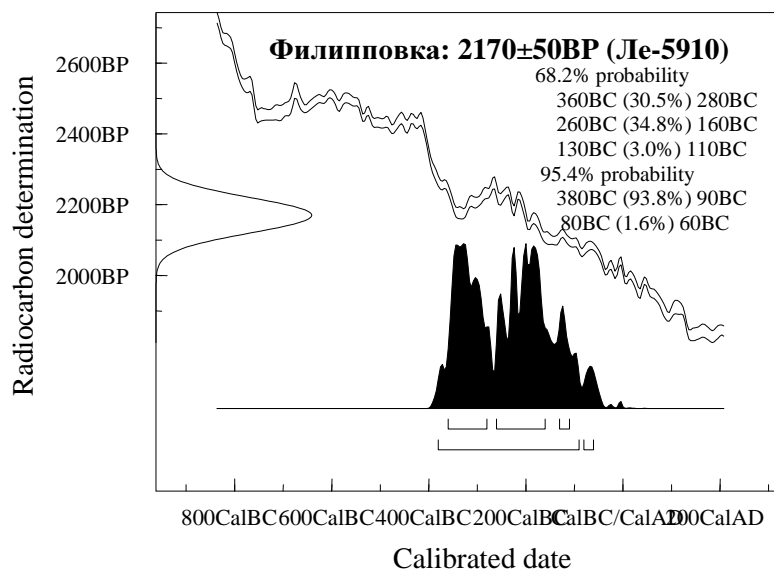


Рис. 3.125. Радиоуглеродные даты образцов дерева (фигура оленя) из Филипповского кургана 1

Одна из дат ( $2320 \pm 50$  BP) весьма близка дате кургана 3 Стеблевского могильника в Поросье, который датируется по греческому амфорному материалу серединой V в. до н. э., другая ( $2275 \pm 45$  BP) — дате кургана № 1 того же могильника (археологическое время — вторая половина — конец V в. до н. э.).

Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 1 Филипповского могильника ( $2435 \pm 24$  BP) помещается в интервале 760–400 гг. до н. э. с предпочтением 550/540–400 гг. (по 1 и  $2\sigma$ ), но следует иметь в виду, что при таком значительном и труднообъяснимом расхождении исходных дат она может определять лишь очень приблизительно возраст памятника (рис. 3.126).

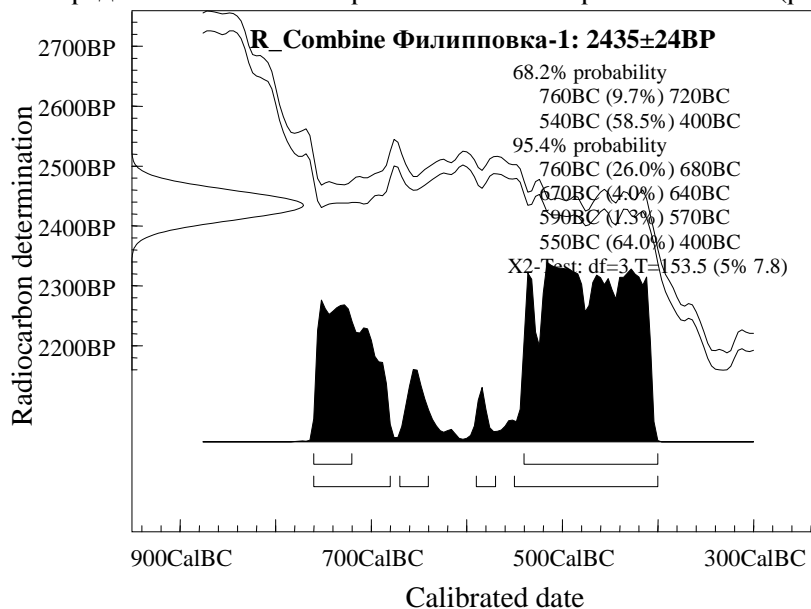


Рис. 3.126. Комбинированная радиоуглеродная дата образцов дерева (фигура оленя) из Филипповского кургана 1

При этом, разумеется, речь идет даже не о времени изготовления деревянной основы для фигуры оленя, а о возрасте самой древесины. Таким образом, имеющиеся на данный момент данные, в том числе и радиоуглеродные (прежде всего две близкие по своим значениям даты), лишь косвенно свидетельствуют о предпочтительности тех датировок, которые относят сооружение Филипповского кургана 1 к концу V или к началу IV в. до н. э.

## 3.4.5. НИЖНЯЯ ВОЛГА

Курганный могильник **Аксеновский-1** был исследован В. П. Шиловым в 1966 г. на территории Нижнего Поволжья в Октябрьском районе Волгоградской области, на правом берегу р. Есауловский Аксай. Могильник состоял из 37 насыпей, из которых было раскопано 36. Исследования этого памятника дали самую представительную серию кочевнических погребений скифской эпохи для Нижнего Поволжья, относящихся к так называемой савроматской культуре — одному из локальных вариантов общевразийской культуры эпохи раннего железа (Шилов, Очир-Горяева 1997: 127–152). Согласно хронологическому анализу М. А. Очир-Горяевой, базирующемуся прежде всего на особенностях наконечников стрел, практически все исследованные погребения относятся ко II хронологической группе, которая датируется второй половиной V — началом IV в. до н. э. (Очир-Горяева 1996).

К этому времени авторами публикации было отнесено и погребение № 1 кургана 10, содержавшее захоронение двух женщин. Их сопровождал обычный для Аксеновского могильника погребальный инвентарь — бусы, бляшки, шилья, пряслица, ножи, глиняные сосуды, а также два бронзовых зеркала, относящихся к двум типологическим разновидностям: «ольвийскому» типу с боковой ручкой с головой барана (по терминологии Т. М. Кузнецовой — зеркала-«патеры»: Кузнецова 2002) и дисковидному зеркалу с бортиком и центральной ручкой на двух столбиках. Характерно, что и тот, и другой тип зеркал в целом является намного более древними, чем предполагаемое время совершения самого погребения. Зеркала «ольвийского» типа обычно датируются VI в. до н. э., а архаические зеркала с центральной ручкой даже еще более ранним периодом — VII–VI вв. до н. э. Более того, второе зеркало относится к разряду «индикаторов» архаической скифской культуры (Алексеев 2003). Правда, следует отметить, что зеркало последнего типа в погребение Аксеновского могильника было положено уже сломанным, что может свидетельствовать о его долгом использовании владельцами (рис. 3.127).

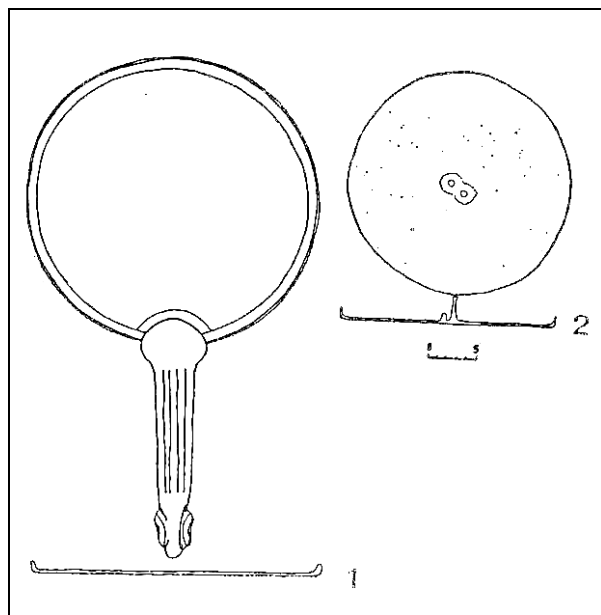


Рис. 3.127. Зеркала из погребения № 1 кургана 10 Аксеновского-1 могильника:  
1 — зеркало-«патера», 2 — зеркало с центральной ручкой на двух столбиках

В качестве образца для радиоуглеродного анализа были использованы фрагменты деревянной подставки или футляра зеркала «ольвийского» типа. Ожидаемым следствием этого могло быть отклонение радиоуглеродных дат от археологической в сторону удревления. Одна из двух дат ( $2595 \pm 75$  BP) в целом соответствует археологическому возрасту зеркала, но интервал ее слишком широк для внесения каких-либо существенных уточнений в хронологию — от конца X до V в. до н. э. ( $2\sigma$ ; рис. 3.128).

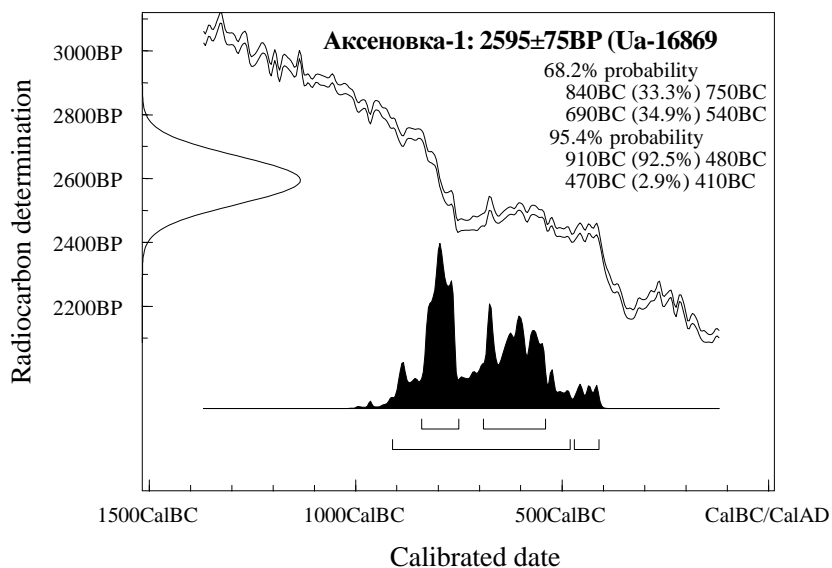


Рис. 3.128. Радиоуглеродная дата погребения № 1 кургана 10 Аксеонского-1 могильника

Вторая радиоуглеродная дата ( $2660 \pm 50$  BP) оказалась значительно более ранней — IX — начало VIII в. до н. э. — и это, разумеется, требует определенного объяснения. Характерно, что и комбинированная дата ( $2640 \pm 42$  BP) также дает интервал IX — первой половины VIII в. до н. э. (рис. 3.129). В данном случае нельзя исключить, что образцами для анализа послужили фрагменты центральной части древесного ствола, из которого в древности был изготовлен футляр или подставка для зеркала. В любом случае, полученные результаты вполне надежно свидетельствуют, что *terminus ante quem* изготовления данного деревянного изделия — это, скорее всего, начало V в. до н. э.

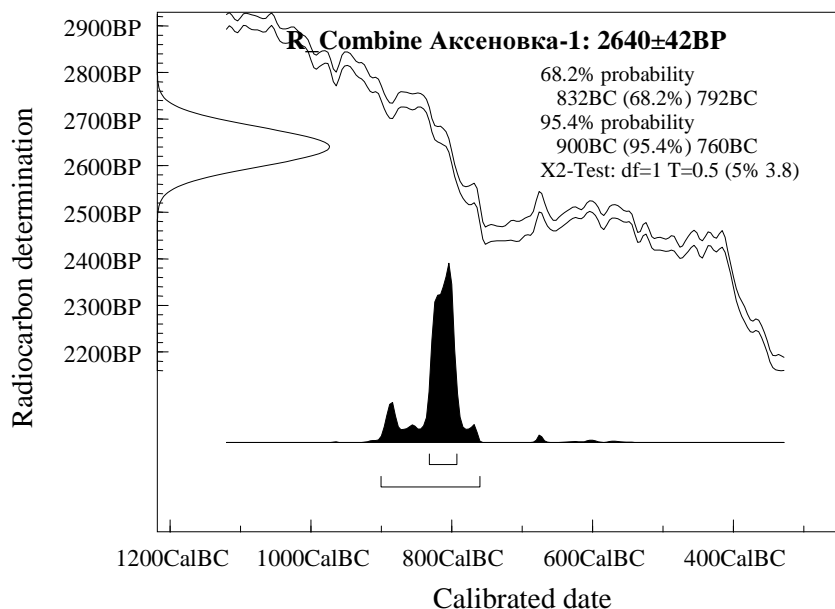


Рис. 3.129. Комбинированная радиоуглеродная дата погребения № 1 кургана 10 Аксеонского-1 могильника

## 3.4.6. СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

Группа **Семибратних курганов**, расположенная на Таманском полуострове на левом берегу р. Кубань на территории древней Синдики, исследовалась в 1875–1876 гг. Могильник состоял из нескольких курганов, относящихся к разным хронологическим периодам. Так, по археологическим данным курган № 4 принадлежит так называемой старшей группе (460–425 гг. до н. э.), курганы 6 и 7 — младшей группе (400–380 гг. до н. э.). В основе установления хронологии этого могильника лежат греческие импортные и местные изделия, прежде всего — уздечные принадлежности (Силантьева 1967).

Этническая принадлежность строителей Семибратних курганов до сих пор не выяснена, но синдская версия является в литературе доминирующей. Предполагается даже, что могильник — родовое кладбище синдских царей, последний из которых — Гекатей — мог быть погребен в позднейшем из курганов (3), сооруженном в первой четверти IV в. до н. э. (Бутягин 1996; Власова 2001).

Полученные радиоуглеродные даты частично укладываются в традиционные представления о хронологии исследованных курганов, исключением является образец шерсти из Семибратнего кургана 7 (2060±40 BP, Ua-11670). Следует отметить, что и в других случаях мы наблюдали некоторое искажение дат для образцов шерсти. Причиной этого, возможно, является то, что при хранении в музее некоторые экспонаты обрабатывались химическими углеродсодержащими реагентами. Не исключено также, что шерстяные изделия особым образом обрабатывались еще в древности. Все остальные даты лежат в интервалах, сопоставимых или близких к археологической хронологии (Приложение, табл. 3). Установленная археологическая последовательность гробниц (курган 4 должен быть старше кургана 6) полностью согласуется с данными радиоуглеродного датирования. Но при этом абсолютному возрасту кургана 4 соответствует лишь одна радиоуглеродная дата (2440±40 BP, Ua-11664) из трех полученных. Для двух других образцов интервал оказывается или несколько древнее (2530±40 BP, Ua-11668), или несколько моложе (2255±35 BP, Ua-11669). При этом комбинированная дата довольно точно отразила археологические представления: курган был сооружен в интервале между 520 и 400 гг. до н. э. (1σ) (рис. 3.130).

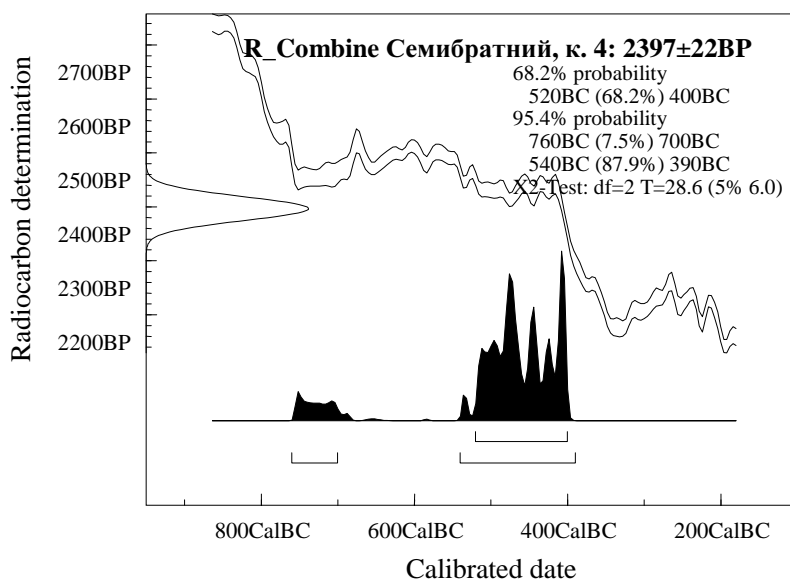


Рис. 3.130. Комбинированная радиоуглеродная дата Семибратнего кургана 4

Курган 6 по археологическим данным возводился примерно в период 400–375 гг. до н. э. Календарные интервалы полученных радиоуглеродных дат соответствуют этому предположению, поскольку именно 400 год в данном случае выступает в качестве *terminus post quem* (рис. 3.131).

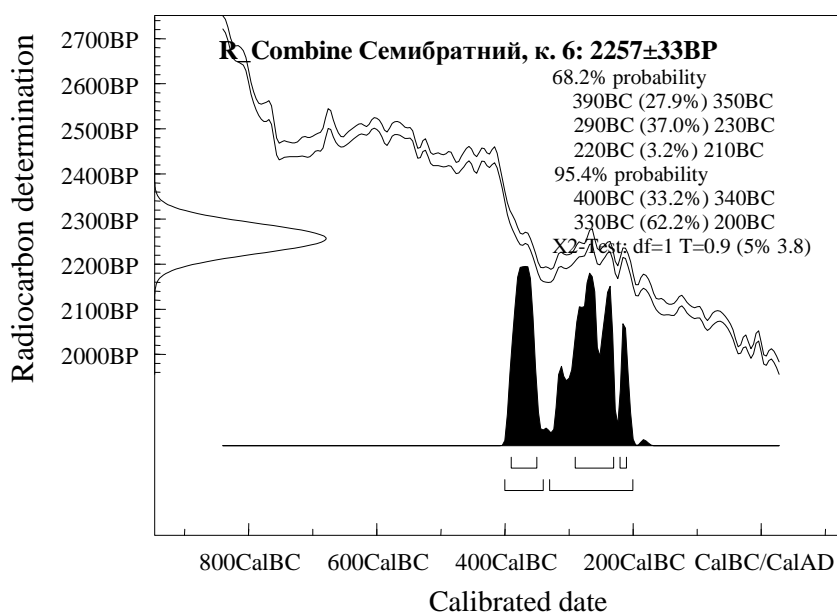


Рис. 3.131. Комбинированная радиоуглеродная дата Семибратнего кургана 6

### 3.4.7. СЕВЕРНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ

Скифские курганы **Стеблевского могильника**, относящиеся к классическому времени (третий хронологический период), являются первоклассным источником для создания и проверки региональной хронологической шкалы в рамках V—IV вв. до н. э. (о раннескифском кургане 15 см. также главу 2). Выразительные материалы могильника (10 курганов) полностью опубликованы и тщательно проанализированы С. А. Скорым (Скорый 1997). Каждый курган датирован на основании разнообразного инвентаря, как скифского, так и греческого. Автор публикации определил хронологические рамки (ок. 500–350 гг. до н. э.) и динамику роста этого курганного могильника. Вместе с тем, разумеется, не исключена возможность уточнения отдельных деталей. Например, датой одного из двух позднейших стеблевских курганов — 14, установленной в том числе и по бляшке-аппликации, являющейся в свою очередь репликой боспорских монет, на реверсе которых изображен грифон на колесе, должна быть не первая половина или начало IV в. до н. э., но время никак не раньше ~380 г. до н. э.

Для восьми курганов могильника в настоящее время также получены радиоуглеродные даты. К сожалению, далеко не во всех случаях они позволяют сделать какие-либо существенные заключения, тем не менее, для пяти комплексов все же оказываются возможными определенные уточнения.

Так, курган 1 датирован С. А. Скорым второй половиной или концом V в. до н. э. Комбинированная радиоуглеродная дата (кости животных) позволяет предположить совершение захоронения не ранее 410/400 г. до н. э., тем самым сужая вероятный хронологический интервал до конца V — рубежа V—IV вв. до н. э. (рис. 3.132).

Курган 2 отнесен С. А. Скорым к середине V — рубежу V—IV вв. до н. э. Радиоуглеродная дата действительно указывает на то, что гробница сооружена не позднее 400/390 гг. до н. э. (рис. 3.133).



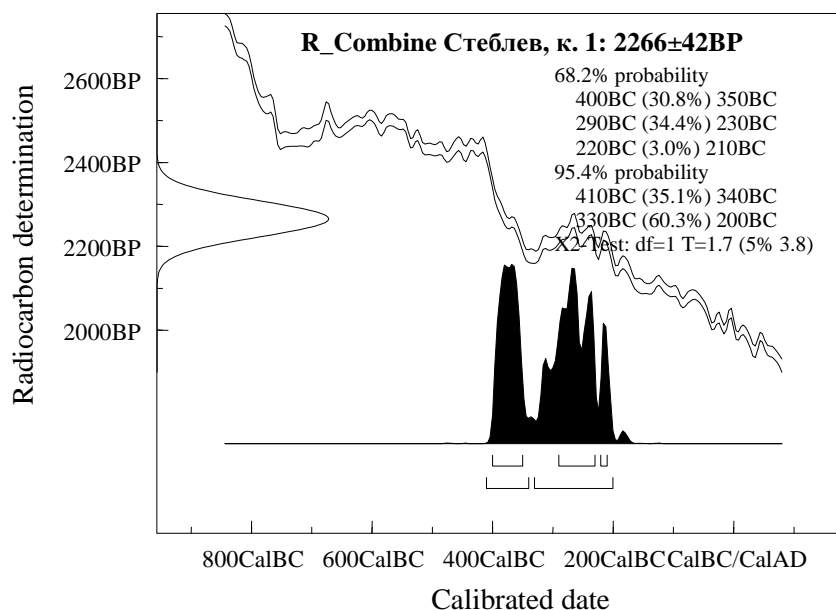


Рис. 3.132. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 1 Стеблевского могильника

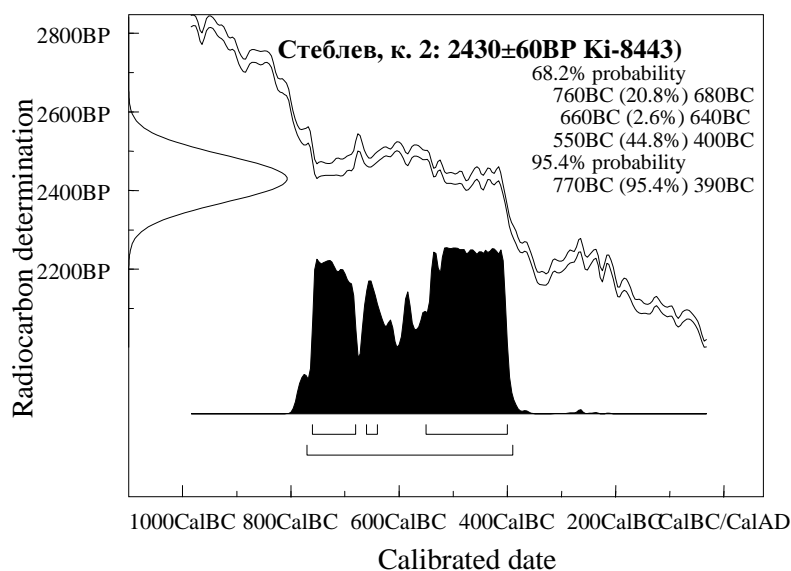


Рис. 3.133. Радиоуглеродная дата кургана 2 Стеблевского могильника

Курган 3, считавшийся по установленной С. А. Скорым дате как будто древнейшим в данной группе, отнесен к первой половине V в. до н. э. Но представляется, что по аналогиям в узде и художественному стилю ряда изделий он вряд ли мог быть сооружен ранее 480/475 гг. до н. э. (Алексеев 2003). Амфорный материал, проанализированный С. Ю. Монаховым, предполагает для него еще более позднее время — 440-е годы до н. э. (Монахов 1999: 120, 121). Комбинированная радиоуглеродная дата по двум образцам (кости животных) позволяет если не уверенно выбрать, то подтвердить возможность датировки V в. до н. э. При этом отметим, что калиброванный интервал захватывает и первую половину IV в. до н. э. (рис. 3.134).

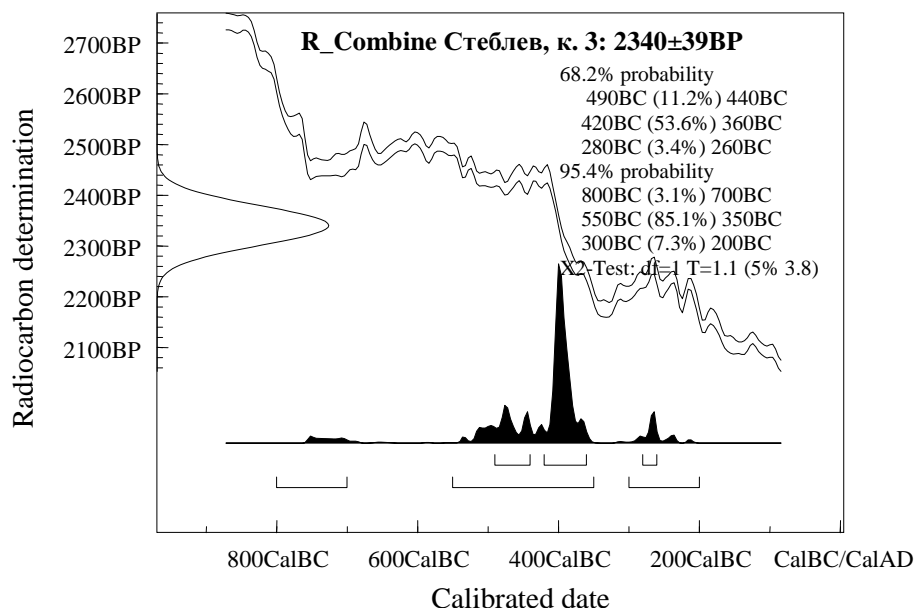


Рис. 3.134. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 3 Стеблевского могильника

Курган 7 датирован С. А. Скорым второй половиной V в. до н. э. Под насыпью находилось два близких по времени погребения (впускное было сокрушительно ограблено). Две полученные радиоуглеродные даты (кости животных) позволяют уверенно относить образцы ко времени после 400 г. до н. э. Судя по опубликованным данным, исследованные кости животных могут происходить из заполнения первичной могилы. Следовательно, в том случае, если они действительно синхронны этой могиле, даты обоих комплексов кургана 7 могут быть смещены в начало — первую половину IV в. до н. э. (рис. 3.135).

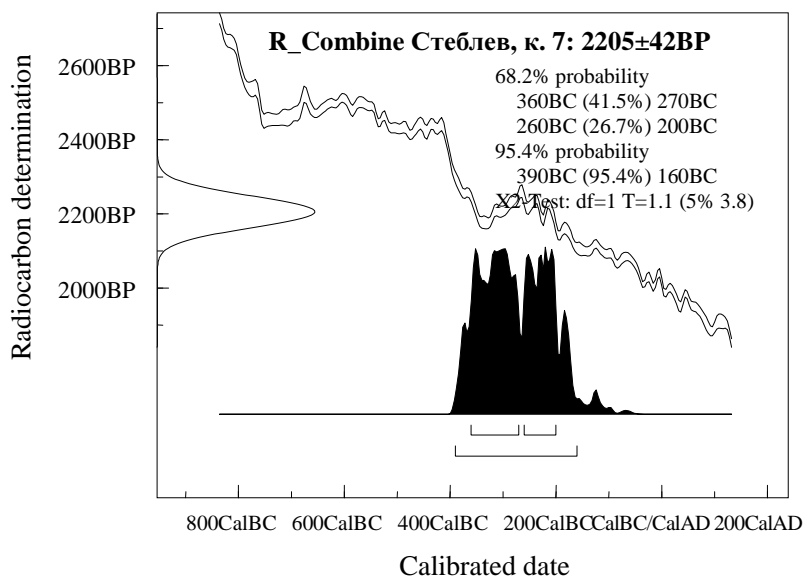


Рис. 3.135. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана 7 Стеблевского могильника

Курган 11 отнесен к концу V — первой половине IV в. до н. э. Радиоуглеродная дата устанавливает надежный terminus post quem — 400 г. до н. э. Следовательно, конец V в. до н. э. можно исключить из предложенного хронологического интервала (рис. 3.136).

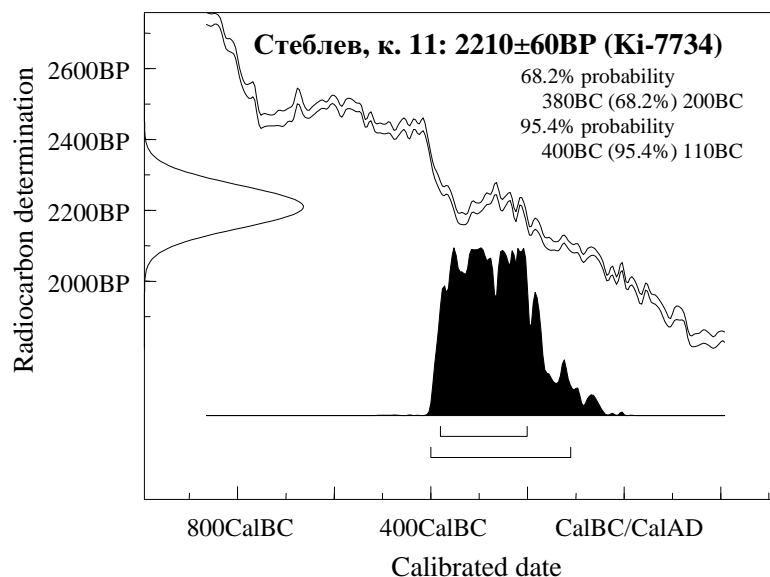


Рис. 3.136. Радиоуглеродная дата кургана 11 Стеблевского могильника

Курган 12 датирован автором публикации серединой — второй половиной V в. до н. э., основанием чему послужили типы бронзовых наконечников стрел и две греческие амфоры — «круга Самома» и фасосская, датированные в данном случае серединой — второй половиной V в. до н. э. С. Ю. Монахов отнес этот амфорный комплекс к более раннему времени — к 480–470-м годам до н. э. (Монахов 1999: 99–101). На фоне таких дат весьма неожиданным оказывается, что единственный исследованный образец (его происхождение, правда, неизвестно) из этого комплекса дал калиброванный радиоуглеродный возраст не раньше 390 г. до н. э. Характерно, что и сам С. А. Скорый отметил в погребении кургана 12 находку наконечников дротиков, в большинстве случаев датируемых именно IV в. до н. э., хотя и в V в. немногочисленные экземпляры подобных наконечников все же известны. Таким образом, опираясь на археологические данные, этот курган первой половины (скорее все же — второй четверти) — середины V в. до н. э. может быть признан одним из древнейших в группе. Причины значительного отрыва (более чем на полвека) единственной радиоуглеродной даты пока остаются неясными и требуют выяснения (рис. 3.137).

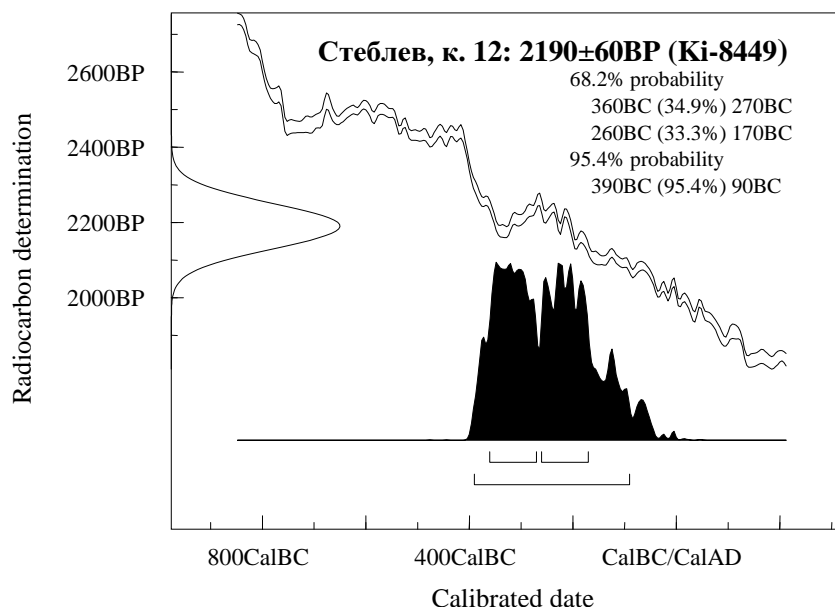


Рис. 3.137. Радиоуглеродная дата кургана 12 Стеблевского могильника

В целом общий вывод, основанный как на археологических материалах, так и на данных радиоуглеродной хронологии, может быть сформулирован следующим образом: хронология могильника в целом и некоторых курганов (за исключением лишь кургана 12) в частности может быть скорректирована в сторону некоторого омоложения; интервал существования могильника ограничен второй четвертью V — второй четвертью IV в. до н. э.

**Золотой курган** был раскопан в Центральном Крыму близ Симферополя в 1890 г. Н. И. Веселовским. Впускная могила содержала захоронение воина в железном чешуйчатом панцире, с наборным поясом, с золотой гривной, мечом, ножны которого украшала золотая накладка, и горитом или колчаном, деталью которого была бронзовая скульптурная фигура пантеры, обтянутая золотом. Погребение датируется временем около 475 г. до н. э. (Алексеев 2003: 296) или второй четвертью V в. до н. э. (Артамонов 1966: 30).

Радиоуглеродные даты, полученные в разных лабораториях по фрагментам кожаной обуви (GU-12832, 2340±40 BP) и деревянного древка стрелы (GrA-27901, 2340±70 BP), чрезвычайно близки между собой. Комбинированная дата 2340±35 BP (рис. 3.138) указывает на возраст в широком интервале 550–200 гг. до н. э. (преимущественно 550–350 гг. до н. э.) при 2 σ и в интервале 480–260 гг. до н. э. при 1 σ. Поэтому с известной долей условности можно принять дату 480 г. до н. э. в качестве *terminus post quem* для этого комплекса.

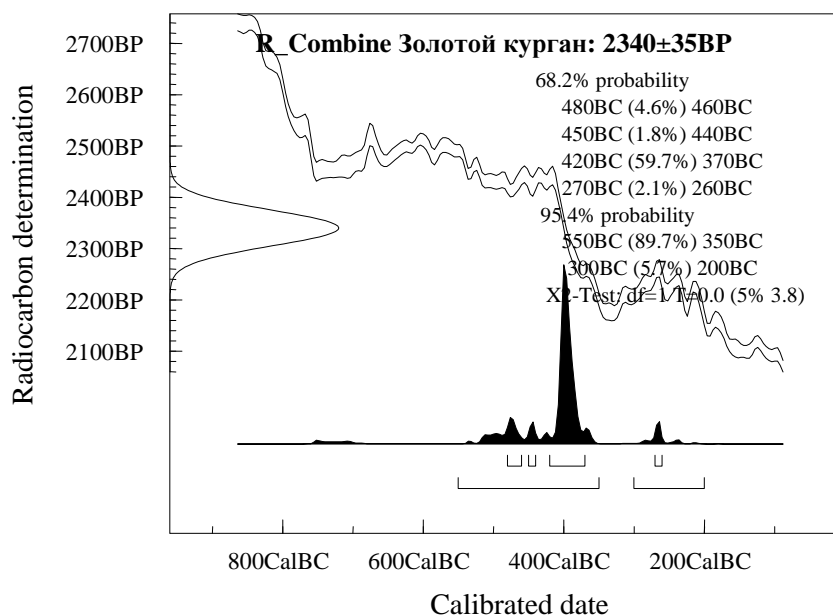


Рис. 3.138. Комбинированная радиоуглеродная дата погребения Золотого кургана

Курган **Малая Цимбалка** был исследован на левом берегу Нижнего Днепра И. Е. Забелиным в 1868 г. Этот памятник содержал разновременные погребальные комплексы интересующей нас эпохи, один из которых относится к предскифскому времени, другой — к скифской эпохе (V в. до н. э.). В последней могиле в качестве погребального инвентаря были обнаружены: золотая гривна, железные наконечники копий, бронзовые наконечники стрел, золотые накладки на деревянный сосуд, бронзовые и железные предметы конской узда, бронзовый котел, «деревянная бочка» с резной рукоятью по всей ее длине и т. д. (Алексеев 1995).

По характеру находок (прежде всего конской узды и наконечников стрел) погребение может быть отнесено к периоду 450–420-х гг. до н. э., то есть на относительной шкале времени оно занимает положение между курганом 4 (V в. до н. э.) Семибратних курганов, с одной стороны, и курганом Солоха (рубеж V–IV вв. до н. э.), — с другой.

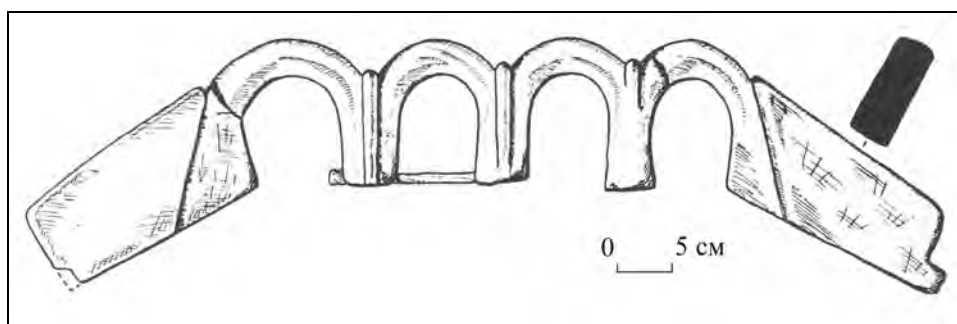


Рис. 3.139. Деревянный предмет неизвестного назначения из скифского погребения кургана Малая Цимбалка

В качестве материала для радиоуглеродного анализа были взяты образцы дерева от предмета неизвестного назначения, названного в отчете И. Е. Забелина «резной рукоятью» деревянной бочки и вырезанной из цельного куска дерева — березы, по определению А. И. Семенова (см. рис. 3.139). Образцы отбирались по возможности из наружных колец ствола (на одном образце были загрязнения, и он из расчетов исключен). Датирование показало, что дерево для скифского изделия было срублено не позднее 400/390 гг. до н. э. Тем самым результаты оказались не противоречащими археологической датировке: погребение из Малой Цимбалки близко по времени к старшей Семибратней группе курганов, но при этом древнее Солохи (рис. 3.140).

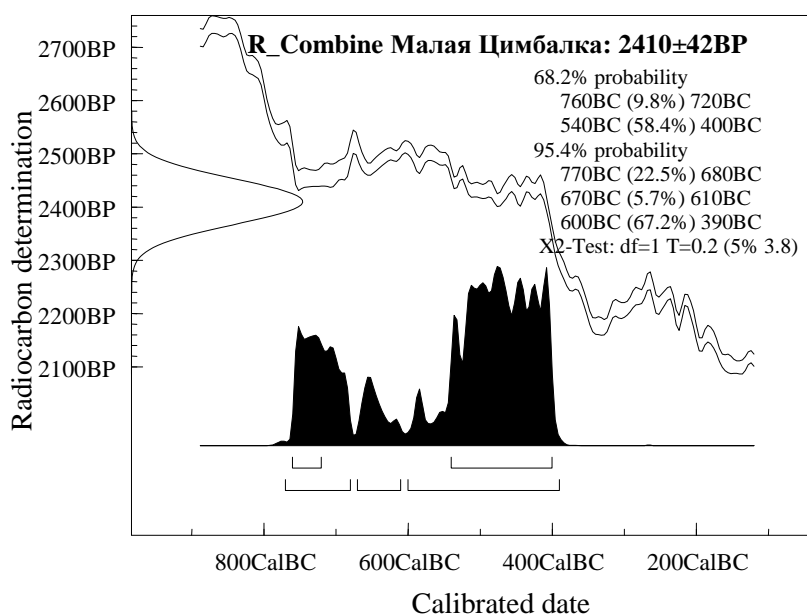


Рис. 3.140. Комбинированная радиоуглеродная дата погребения кургана Малая Цимбалка

Курган **Солоха**, один из величайших «царских» курганов Скифии, расположенный на левом берегу Нижнего Днепра, был частично исследован Н. И. Веселовским в 1912–1913 гг. (Манцевич 1987). Под насыпью кургана было обнаружено два последовательно совершенных захоронения. Центральное (первичное) было ограблено, судя по всему, еще в древности. Из сохранившегося инвентаря хронологически точно определимых вещей немного.



Рис. 3.141. Серебряный килик из центральной могилы кургана Солоха

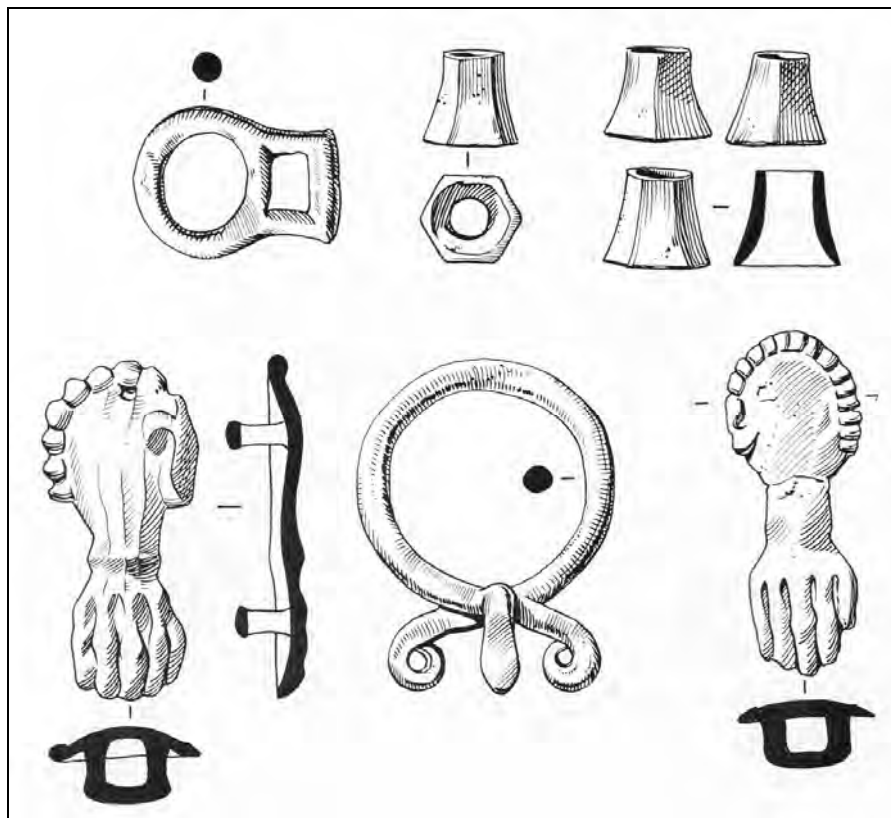


Рис. 3.142. Уздечные принадлежности из конской могилы, относящейся к центральному захоронению кургана Солоха (Манцевич 1987)

Наибольшее значение имеет серебряный позолоченный килик (рис. 3.141), датирующийся концом V в. до н. э., и детали конских уздечек, например, бронзовые пластины в виде кисти руки (рис. 3.142). Подобные украшения известны со второй четверти V в. и бытуют до конца столетия.

Так как состав конских украшений первичной могилы Солохи отличается по многим деталям от изделий середины — третьей четверти V в. до н. э., можно предполагать и соответствующие хронологические отличия (в Солохе уже нет характерных для середины и третьей четверти V в. до н. э. «замочков», удлиненных граненых ворворок, зато появились пряжки с боковой петлей, со шпеньком, обычные для IV в.). Таким образом, известный вещевой состав первичной могилы предоставляет все же основание датировать «ядро» этого погребального комплекса в целом приблизительно 420–400 гг. до н. э., при этом скорее ближе к 400 г.

Обе солохинские могилы имеют значительное число отличий: различны конструкции погребальных сооружений, вещевой состав конских захоронений, состав погребального инвентаря (в последнем случае особенно характерно несоответствие типов нашивных украшений). Эта ситуация позволяет высказать следующие предположения: во-первых, хронологический интервал между могилами Солохи достигал величины, позволившей появиться в степной зоне практически новой версии погребальной традиции; но, во-вторых, опыт изучения скифских «царских» курганов не позволяет все же разносить далеко во времени захоронения, совершенные под одной курганной насыпью, что А. П. Манцевич предполагала и для кургана Солоха (Манцевич 1987: 118, 119).

Особое значение для установления абсолютной даты впускного погребения, где был обнаружен знаменитый золотой гребень 430–390 гг. до н. э., имеет находка там чернолакового килика со штампованным орнаментом (рис. 3.143). По форме килик находит ближайšie аналогии среди аттических сосудов, относящихся к началу IV в. до н. э., хотя близкие солохинскому орнаменту на дне килика штампованные композиции встречены на изделиях конца V в. (от 430 г. до н. э. до 400 гг. до н. э.), но наиболее точные аналогии известны на сосудах начала IV в. до н. э. (400–380 гг. до н. э.).



*Рис. 3.143. Чернолаковый килик из боковой могилы кургана Солоха (Манцевич 1987)*

Таким образом, самой вероятной датой килика является ~400 г. до н. э. Можно полагать, что к этому времени приближена дата совершения впускного захоронения в Солохе (Алексеев 2003). Дате чернолакового килика не противоречат и датировки амфорной тары (рис. 3.144), ограниченные в работах С. Ю. Монахова 380-ми гг. до н. э. (Монахов 1995/1996; Монахов 1999: 243).

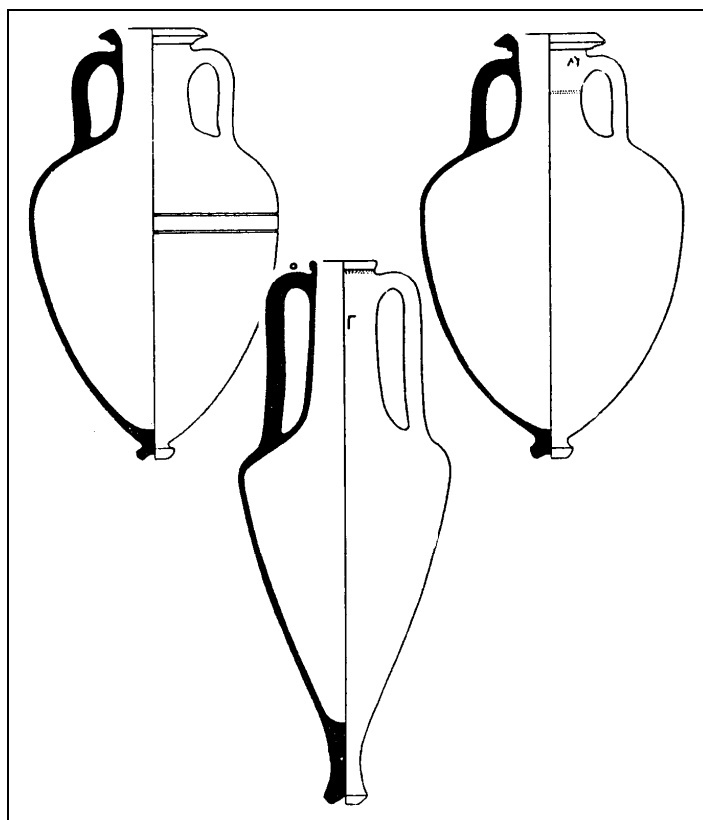


Рис. 3.144. Амфоры из боковой могилы кургана Солоха (Монахов 1999)

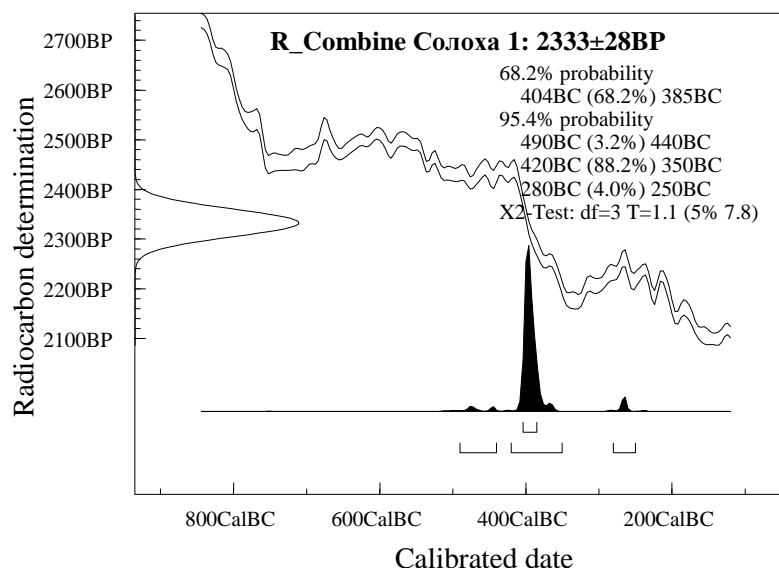


Рис. 3.145. Комбинированная радиоуглеродная дата первичного погребения кургана Солоха

Характерно, что эти выводы полностью соответствуют радиоуглеродной хронологии (см. также главу 2). Комбинированная дата для центрального погребения ( $2333 \pm 28$  BP) дала калиброванный возраст 404–385 гг. до н. э. ( $1\sigma$ ) и наиболее вероятный интервал 420–350 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ) (рис. 3.145), а комбинированная дата боковой могилы ( $2325 \pm 18$  BP) — 400–389 гг. до н. э. ( $1\sigma$ ) и 404–380 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ) (рис. 3.146). Общая же комбинированная дата для кургана Солохи  $2327 \pm 15$  BP, что соответствует 400–391 гг. до н. э. ( $1\sigma$ ) и 403–383 гг. до н. э. ( $2\sigma$ ) (рис. 2.22).



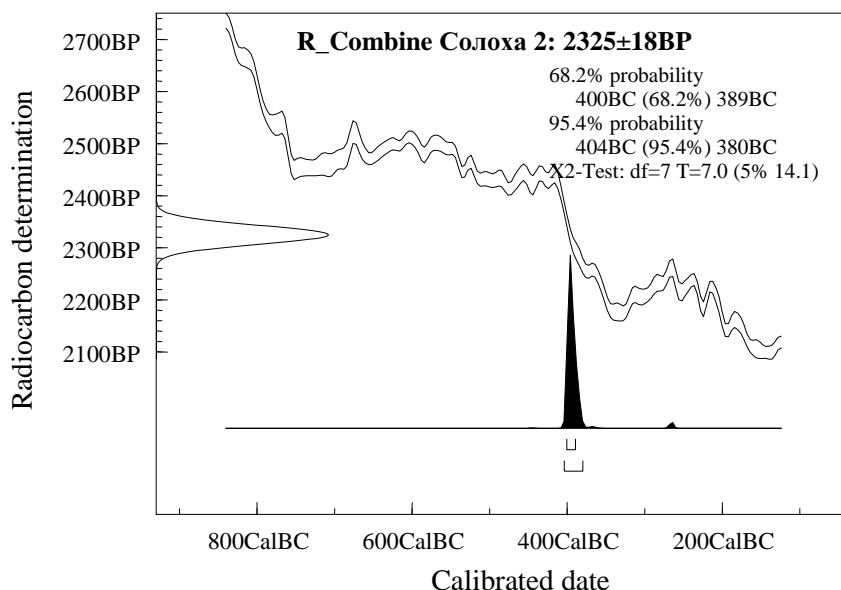


Рис. 3.146. Комбинированная радиоуглеродная дата бокового погребения кургана Солоха

Ближайшим к Солохе в хронологическом отношении памятником является **Бердянский курган**, возведенный в Северном Приазовье в первой половине IV в. до н. э. и раскопанный в конце 1970-х гг (Фиалко 1987: 75–77; Чередниченко, Фиалко 1988; Болтрик, Фиалко, Чередниченко 1994: 140 сл.; Мурзін, Фіалко 1998; Монахов 1999: 284–289; Полін, Ковальов, Чередниченко 2000). Некоторые находки из трех одновременных погребальных сооружений этого кургана представляют собой прямые или близкие аналогии вещам из солохинской впускной могилы: блестяшки двух штампов со сценой побратимства скифов (один штамп идентичен Солохинскому), закругленное основание конских «наушников» имеет ту же орнаментацию, что и закругленное завершение ножен из Солохи, гребни, конские уборы, золотые браслеты и нагрудные украшения, деревянные сосуды с золотыми аппликациями (Алексеев 1992: 148; Болтрик, Фиалко, Чередниченко 1994: 154, 155). К этому следует добавить и сходство конструкций центральных погребальных сооружений в обоих курганах.

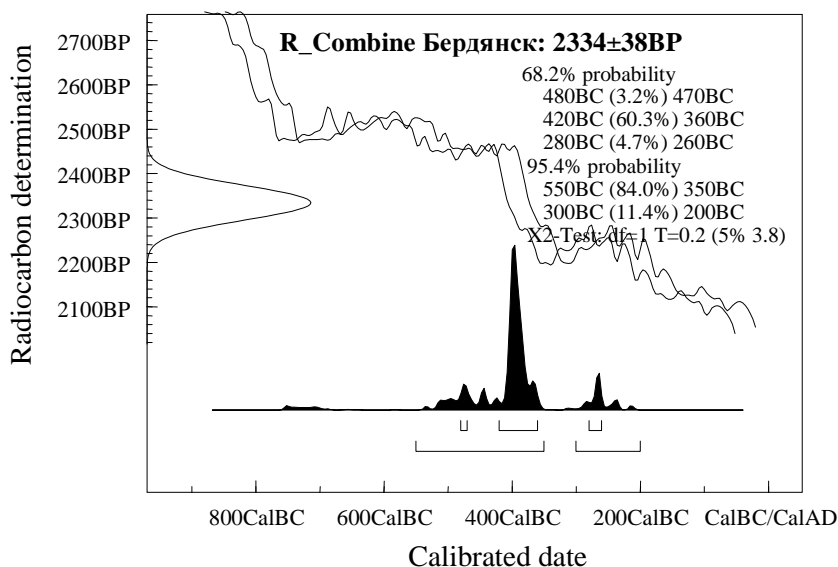


Рис. 3.147. Комбинированная калиброванная дата Бердянского кургана

«Узкая» дата и время сооружения всех могил Бердянского кургана по керамическому, прежде всего амфорному, материалу определяется в настоящее время исследователями в пределах 380–365 гг. до н. э.: 375–365 гг. до н. э. по (Ковалев, Полин, Чередниченко 1992: 21); 380—370 гг. до н. э. по (Полин, Ковальов, Чередниченко 2000: 108); 380–375 гг. до н. э. по (Фиалко 1997: 57; Фиалко 1998); 365–370 гг. до н. э. по (Монахов 1999: 287). Все эти наблюдения, во-первых, косвенно подтверждают вероятность сооружения вторичного погребения в Солохе вряд ли раньше 390-х гг. до н. э., и во-вторых, не позволяют отодвигать глубоко в V в. до н. э. время совершения захоронения в первичной могиле этого кургана. Комбинированная радиоуглеродная дата ( $2334 \pm 38$  BP) по костям животных (рис. 3.147) дает калиброванный возраст Бердянского кургана с наибольшей вероятностью в пределах 420–360 гг. до н. э. (1  $\sigma$ ) и, шире, — 550—350 гг. до н. э. (2  $\sigma$ ).

Курган **Пастака (Дорт-Оба) 1** был раскопан Н. И. Веселовским в 1892 г. в Центральном Крыму в окрестностях Симферополя. Под насыпью было обнаружено мужское воинское захоронение, среди инвентаря которого находился парадный горит с известной золотой пластиной-накладкой (Мартынов 1991: 33–36).

С. Ю. Монахов по амфорному материалу (две гераклейские амфоры с клеймами, соответственно, фабриканта Аргея — магистрата Коаса и фабриканта Даоса) датирует этот курган концом 390-х — первой половиной 380-х гг. до н. э. (Монахов 1999: 209, 210).

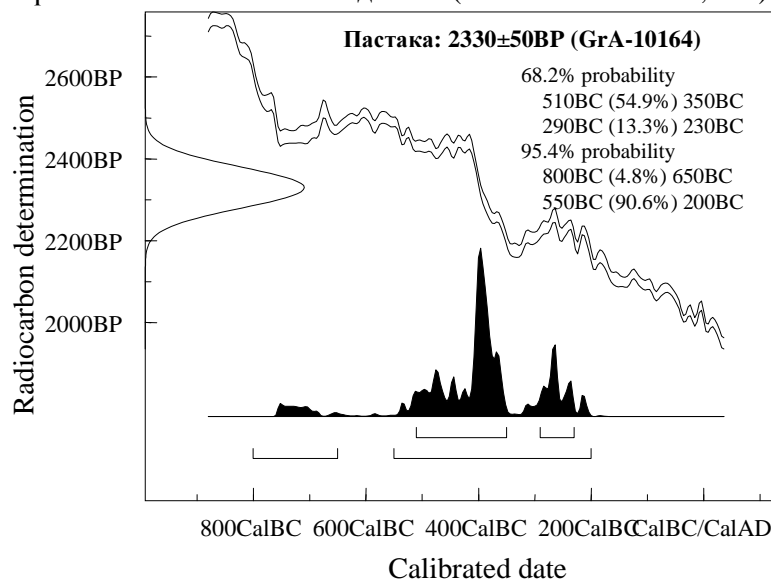


Рис. 3.148. Калиброванная радиоуглеродная дата образца из кургана Пастака (Дорт-Оба) 1

Радиоуглеродная дата единственного образца (дерево от ножен меча?) демонстрирует широкий хронологический интервал (рис. 3.148), но *terminus ante quem* кургана с наибольшей вероятностью определяется как 350 г. до н. э. (1  $\sigma$ ).

Курган **Талаевский** раскопан в Центральном Крыму в 1891 г. Н. И. Веселовским. Сохранил погребение скифского воина с представительным набором вооружения, золотыми и серебряными украшениями, глиняными сосудами и питьевым рогом (рис. 3.149). А. П. Манцевич датировала комплекс второй четвертью IV в. до н. э. (Манцевич 1957: 167). По С. Ю. Монахову, пифоидная синопская амфора из этой могилы относится к 360-м гг. до н. э., хотя не исключена и более ранняя дата (Монахов 1999: 401).

На радиоуглеродный анализ были переданы образцы рога и кожаной основы чешуйчатого бронзового пояса. К сожалению, удалось получить данные только по последнему образцу (GrA- 28267) —  $2340 \pm 70$  BP, что соответствует очень широкому интервалу калиброванного возраста 800–200 гг. до н. э. с предпочтительной датировкой периодом 550–350 гг. до н. э. по 1 $\sigma$  (рис. 3.150).

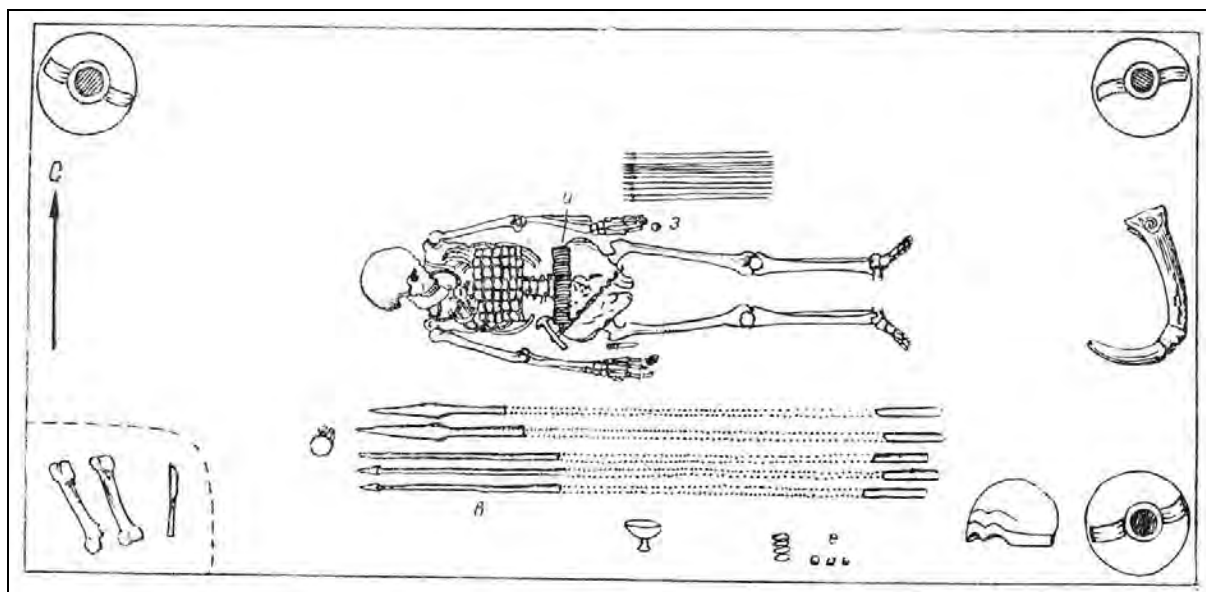


Рис. 3.149. Погребение в Талаевском кургана (Манцевич 1957)

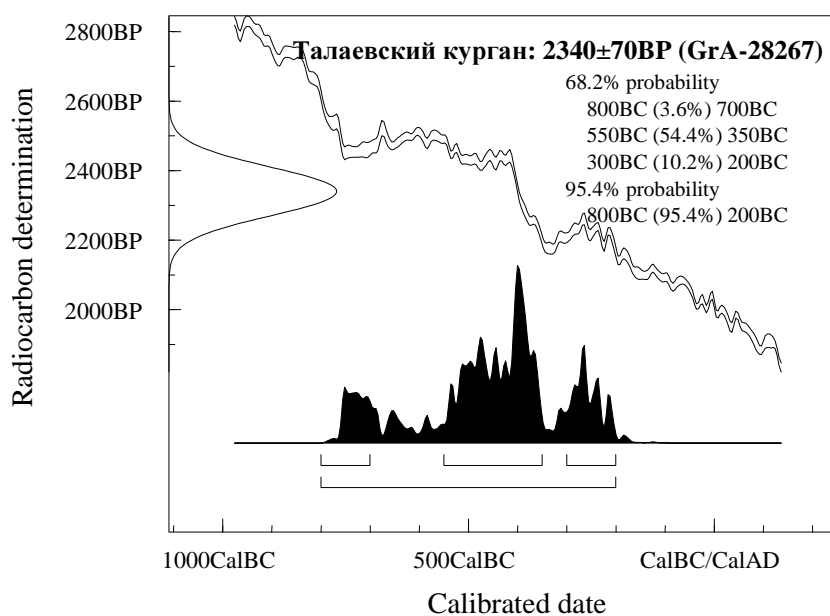


Рис. 3.150. Радиоуглеродная дата кожаного пояса из Талаевского кургана

**Курган I могильника Мастюгино**, расположенного на Среднем Дону к югу от Воронежа, был исследован после разграбления кургана крестьянами в 1905 г. А. А. Спицыным (Манцевич 1973). Под насыпью кургана были обнаружены остатки деревянного сооружения с останками двух погребенных и немногочисленным инвентарем, включавшим золотые нашивные бляшки, золотое ожерелье, золотой шейный убор в виде сетки, бронзовый браслет, стеклянные бусы, золотые накладки на деревянный сосуд, остатки вооружения, прежде всего — бронзовые и железные наконечники стрел (Манцевич 1973: 12–16).

А. П. Манцевич датировала погребение приблизительно серединой IV в. до н. э. (Манцевич 1973: 16), хотя нельзя полностью исключить и дату в пределах первой половины IV в. до н. э.

На радиоуглеродное датирование был передан образец от фрагмента дерева с остатками ткани (Манцевич 1973: рис. 1, 18), дата которого составила  $2440 \pm 35$  BP (GrA-27900). Возможно, это часть «помоста из дубовых плах» толщиной до 0,53 м, на котором у южного края могилы были выявлены следы ткани, «сложенной в несколько раз». При калибровке получен интервал 770–400 гг. до н. э. при  $2\sigma$  (рис. 3.151), который в целом старше археологической даты могилы. Объяснение этому несовпадению может быть следующим: дата отражает возраст раннего фрагмента ствола дерева, из которого был изготовлен предмет, в данном случае, возможно, плаха пола могильного сооружения.

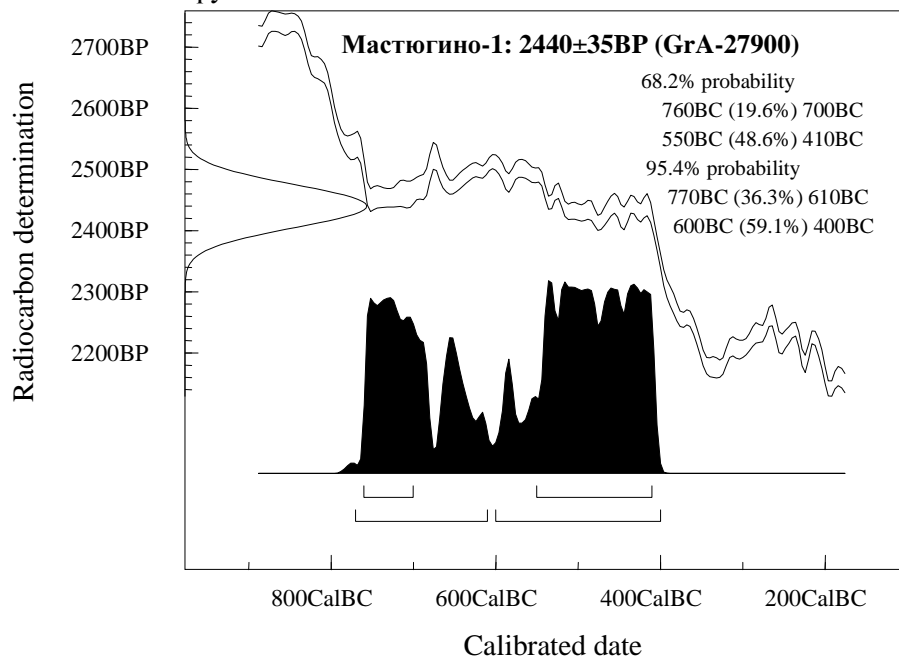


Рис. 3.151. Радиоуглеродная дата образца из I Мастюгинского кургана

Курган **Толстая Могила** (Мозолевский 1979). Под насыпью находились две могилы — центральная, где был захоронен мужчина, и боковая — с погребением женщины и ребенка. Ряд находок из мужского захоронения — золотая пектораль, трехручная амфора, стеклянная фиала из женской могилы — находят аналогии в Курджипском кургане, датированном Л. К. Галаниной 325–300 гг. до н. э., и в склепе № 4 Большой Близницы конца IV в. до н. э. (рис. 3.152). Характер погребальных сооружений, конские уборы близки комплексу кургана Большая Цимбалка. Ряд нашивных украшений — бляшки «лежащий бычок», «лев, терзающий лань», «два лотоса» — не могут датироваться временем ранее 350 г. до н. э.; то же относится и к стеклянной фиале. В то же время следует иметь в виду возможность удревнения ряда находок в первую половину IV в. до н. э. Это относится к амфорному материалу, к одному типу конских наносников, близкому к экземпляру из боковой могилы Солохи, и чернолаковой миске из женского погребения (рис. 3.152). Штампованный орнамент на дне миски находит аналогии даже на изделиях конца V в. до н. э. Форма подобных сосудов известна в период 400–325 гг. до н. э.

Парадные или редкие вещи (нагрудник, стеклянный сосуд), даже имея близкие аналогии в хорошо датированных памятниках, в отдельности еще не определяют «узкую» дату погребений Толстой Могилы, поскольку срок жизни этих вещей остается неясным. Тем не менее, в данном случае важно, что два независимо датированных памятника (склеп № 4 Большой Близницы и Курджипский курган) указывают на последние десятилетия IV в. до н. э. как опорный отрезок при определении времени этих предметов. Особо можно отметить комплектность находки редкой для Северного Причерноморья трехручной глиняной амфоры со стеклянной фиалой, зафиксированной и для Толстой Могилы, и для Курджипса.

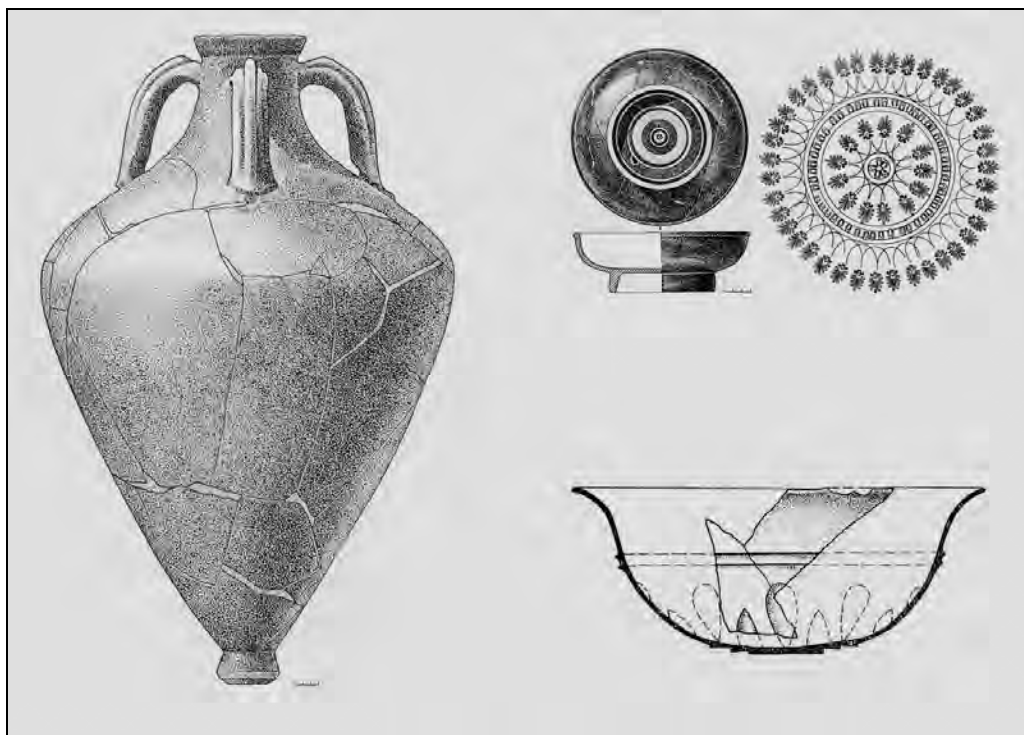


Рис. 3.152. Трехручная амфора (центральное погребение), чернолаковая миска и стеклянная фиала (боковое женское погребение) из кургана Толстая Могила (Мозолевский 1979)

Все изложенное позволяет определить дату «ядра» этого памятника в интервале 350–320 гг. до н. э., охватывающем, видимо, время совершения всех трех захоронений в гробницах Толстой Могилы. Причем временные разрывы между их сооружением были невелики, достигая лишь нескольких лет.

В настоящее время получены восемь радиоуглеродных дат для Толстой Могилы (женское боковое захоронение). Образцами послужили кости человека, деревянный настил, деревянный футляр зеркала (рис. 3.153).

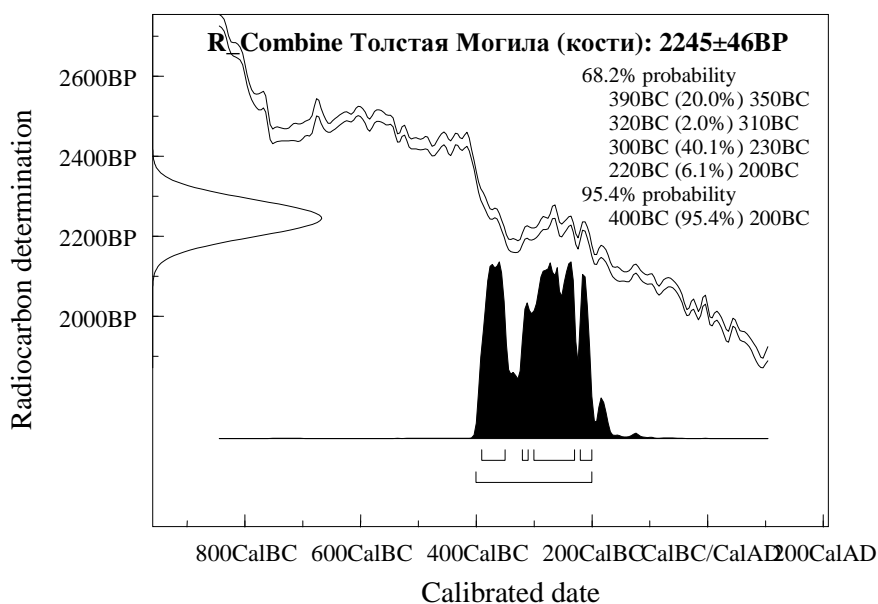


Рис. 3.153. Комбинированная радиоуглеродная дата женской могилы кургана Толстая Могила (по костям человека)

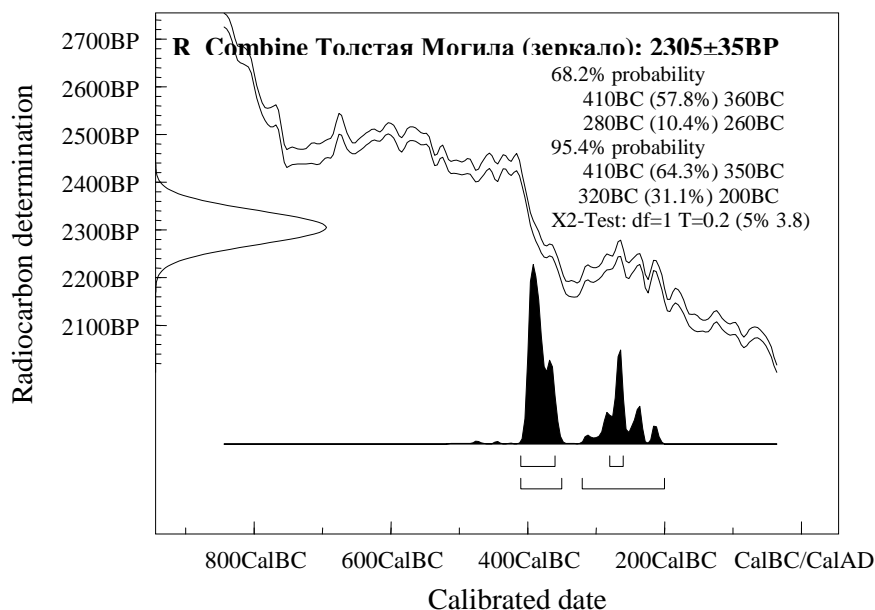


Рис. 3.154. Комбинированная радиоуглеродная дата женской могилы кургана Толстая Могила (по деревянному футляру зеркала)

Характерно, что комбинированная радиоуглеродная дата по деревянному футляру зеркала (рис. 3.154) несколько «старше» аналогичной даты по костям погребенных в этой могиле «царицы» и «стражника» (рис. 3.153). Уточнить дату совершения захоронений по имеющимся данным, к сожалению, невозможно, отметим лишь, что обе даты включают в себя временные интервалы (до 350 г. до н. э.), более ранние, чем предполагаемая дата совершения захоронений, что представляется совершенно правомерным.

По результатам радиохронометрии также установлено, что курган Толстая Могила был возведен позже курганов Солоха и Бердянский, что полностью соответствует археологическим данным. Следуя последним, Толстая Могила несколько старше Чертомлыкского кургана, для которого также получена серия радиоуглеродных дат.

**Чертомлыкский курган** является, наряду с курганом Огуз, одной из самых монументальных скифских гробниц. Он был сооружен в IV в. до н.э на правом берегу Нижнего Днепра, раскапывался в 1862–1863 гг. И. Е. Забелиным, а в конце 1970-х — 1980-х гг. украинско-германской экспедицией под руководством Б. Н. Мозолевого, В. Ю. Мурзина и Р. Ролле (Алексеев, Мурзин, Ролле 1991). Под насыпью высотой 21 м исследованы два основных погребальных комплекса — Центральная гробница и Северная.

В центре подкурганной поверхности И. Е. Забелиным было обнаружено сложное подземное погребальное сооружение: от углов входного колодца глубиной около 11 м отходили четыре камеры. В одной из них было совершено погребение знатной женщины, царицы или наложницы царя, в сопровождении служанки; здесь же стоял набор серебряной культовой посуды — серебряная амфора с блюдом и черпаком и глиняные греческие амфоры. В соседней камере были погребены два воина в богатых уборах и с разнообразным оружием. В остальных двух были размещены «кладовые», где на стенах были развешены парадные одежды и головные уборы, стояли глиняные греческие амфоры, бронзовый котел, стрелковое оружие. Основная же погребальная камера, где было совершено погребение «царя», к сожалению, почти опустошенное при древнем ограблении (грабительский ход в виде длинного коридора прошел с северной стороны насыпи через боковую Северную могилу), примыкала с запада к камере «царицы». Но древние грабители не обнаружили нескольких небольших ниш в стенках, где были сделаны многие замечательные находки: золотые накладки на ножны и горит, мечи с золотыми рукоятками, в том числе знаменитый ахеменидский меч.

Рядом с центральной могилой было сооружено три могилы для погребальных коней, которых всего было 11 (по четыре лошади в двух и три лошади с одной дополнительной уздечкой — в третьей). Все они были в золотых, серебряных и бронзовых уборах. В каждой из трех конских могил доминировал определенный металл, из которого преимущественно и были изготовлены детали, урашавшие конское снаряжение.

Северная могила, находившаяся на периферии кургана, была сокрушительно ограблена в древности, сохранился лишь бронзовый орнаментированный котел, два серебряных сосуда, глиняная амфора, бронзовые наконечники стрел.

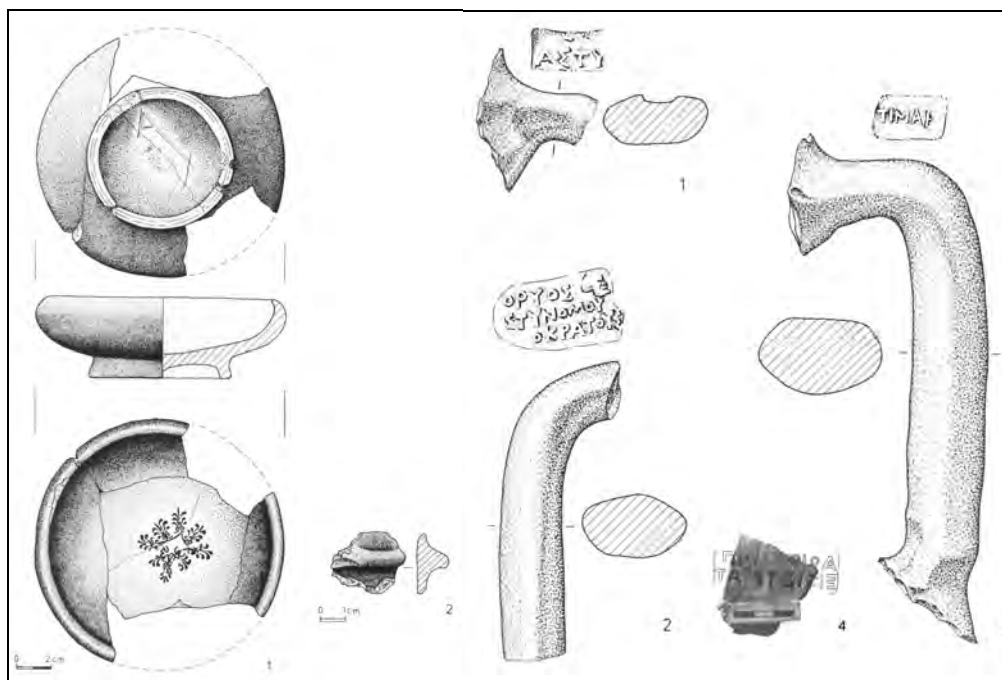


Рис. 3.155. Керамические находки — хронологические индикаторы из Чертомлыкского кургана (справа — амфорные клейма: 1 — Херсонес, 2 — Синопа, 3 — Родос (?), 4 — Гераклея; слева — чернолаковая чашечка, фрагмент чернолакового канфара)

Вопрос о датировке этого комплекса является ключевым для скифской хронологии IV в. до н. э. В настоящее время дата кургана основывается на находке аттических чернолаковых сосудов (350–320 гг. до н. э.), амфор и на четырех керамических амфорных клеймах: херсонесском астинома Ксанфа (не раньше 315–300 гг. до н. э.), синопском астинома Бория (дата по разным версиям в пределах 310–284 гг. до н. э.), гераклейском магистрата Писистрата (350–325 гг. до н. э.) и родосском конца IV — начала III в. до н. э. (рис. 3.155).

В Северной могиле была обнаружена мендейская амфора «мелитопольского» типа, позднейшие экземпляры которого датируются, по С. Ю. Монахову, или не ранее 320-х гг. до н. э. (Монахов, 1999: 406), или 330–310-ми гг. до н. э. (Монахов 2003: 94, прим. 46).

В целом, согласно археологическим данным, сооружение центрального погребального комплекса скорее следует относить к широкому периоду 350–320 гг. до н. э., тогда как боковой могилы к ~ 320–300 гг. до н. э. Предложены и две «исторические» даты для основного погребенного: 339 г. до н. э. (по версии Ю. В. Болтрика и Е. Е. Фиалко — захоронение царя Атея) и 329/328 г. до н. э. (по версии А. Ю. Алексеева — захоронение неизвестного по имени скифского царя, о смерти которого упоминает Арриан: Алексеев 2003).

Радиоуглеродные даты получены на образцах из центральной и северной могил и насыпи кургана (Приложение, табл. 3). В целом комбинированные даты всех этих комплексов приблизительно одинаковые, соответственно, 2217±20 ВР, 2217±42 ВР, 2228±26 ВР (рис. 3.156–3.158).

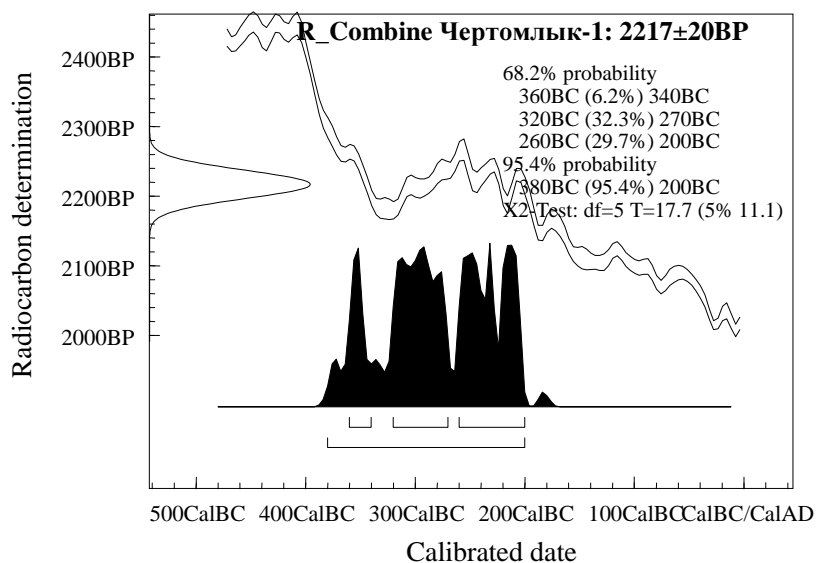


Рис. 3.156. Комбинированная радиоуглеродная дата первичного погребения Чертомлыкского кургана

К сожалению, характер калибровочной кривой на этом отрезке таков, что не позволяет уверенно представить «узкие» календарные даты всех комплексов Чертомлыка с точностью до нескольких лет (наиболее вероятный интервал для них заключен между 330/320–200 гг. до н. э.), зато дает возможность определенно подтвердить их хронологическую близость друг к другу. Еще один вывод, который можно сделать совершенно уверенно — Чертомлыкский курган действительно моложе Толстой Могилы.

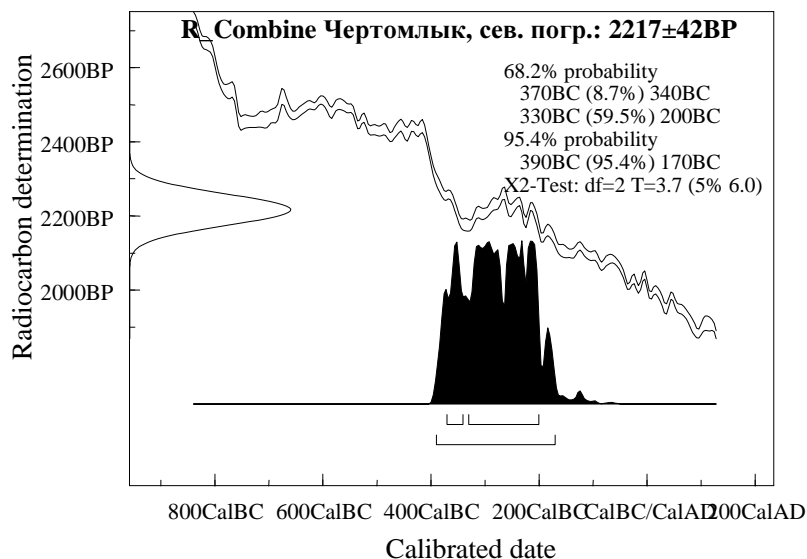


Рис. 3.157. Комбинированная радиоуглеродная дата Северного погребения Чертомлыкского кургана



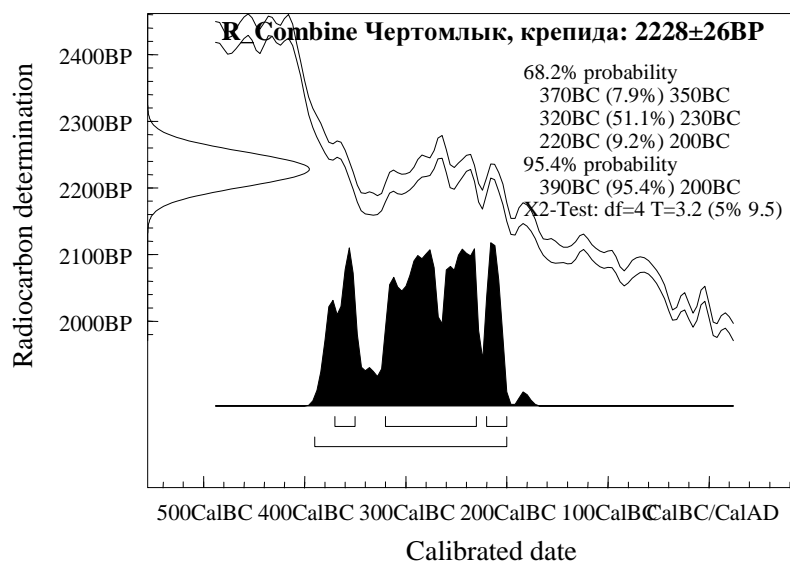


Рис. 3.158. Комбинированная радиоуглеродная дата Чертомлыкского кургана (крепида)

Во второй половине IV в. до н. э. в Европейской Скифии было сооружено несколько десятков курганов, являвшихся гробницами представителей высшей знати, включая и так называемые царские курганы. К сожалению, применение радиоуглеродной хронологии для уточнения времени их сооружения пока во многих случаях, прежде всего из-за характера калибровочной кривой, приходящейся на период второй половины IV–III вв. до н. э. и небольшого количества накопленных данных, оказывается не слишком эффективным. Речь по большей части может идти лишь о частных наблюдениях, связанных или с их относительной хронологией, или установлением *terminus ante/post quem*.

В качестве примера можно сослаться на три скифских памятника Нижнего Поднепровья, имеющих вполне надежные археологические даты. Так, курган **Желтокаменка**, один из самых западных курганов скифской знати (современная высота более 9 м), исследованный в 1974–1975 гг. Б. Н. Мозолевским на левобережье Нижнего Днепра (Мозолевский 1982), может быть датирован по находке фасосских амфор 340–320 гг. до н. э. (Алексеев 1987: 37; 1987а). С. Ю. Монахов сужает этот интервал до 330-х гг. до н. э. (Монахов 1999: 405). Несколько имеющихся радиоуглеродных дат для образцов из центральной могилы позволяют надежно определить лишь *terminus post quem* для этой гробницы — 360-е годы до н. э. (рис. 3.159).

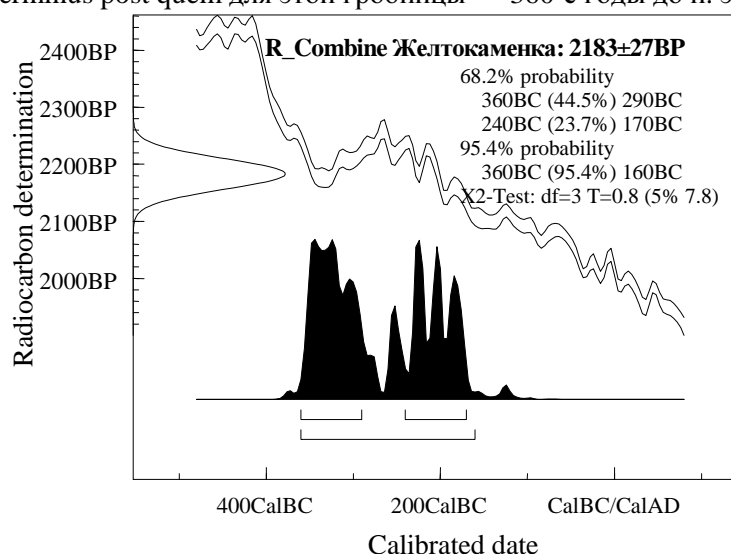


Рис. 3.159. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Желтокаменка

Близок по времени к Желтокаменке «царский» курган **Огуз**, исследования которого были начаты Н. И. Веселовским в 1890-х гг., а завершены экспедициями А. М. Лескова и Ю. В. Болтрика на рубеже 1970–1980-х годов (Фіалко 1993; Фіалко 1994). Под курганный насыпью высотой около 21 м были обнаружены: центральное погребальное сооружение в виде каменного склепа и несколько периферийных захоронений. В свое время для этого кургана была предложена дата, включающая время сооружения всех открытых комплексов, — последняя треть IV в. до н. э. (Алексеев 1982, б). В настоящее время Е. Е. Фіалко, осуществившая монографическое исследование кургана, в целом подтвердила этот вывод. По ее наблюдениям, ядро вещевого комплекса относится ко второй половине, последней трети IV в. до н. э. (Фіалко 1993: 15). Дата женского погребения в Северной могиле, незначительно отличающаяся от даты Центрального сооружения, по амфорной таре относится к концу третьей четверти IV в. Таким образом, можно лишь констатировать смещение предпочтительного интервала в начало ранее намеченного периода, т. е. исходить из ~330–325 гг. до н. э. 330–320-ми годами до н. э. по амфорной таре датирует впускную Северную могилу и С. Ю. Монахов (Монахов 1999: 406). При этом Е. Е. Фіалко подтвердила относительную последовательность больших скифских «царских» курганов: Чертомлык — Огуз — Александрополь (Фіалко 1993: 16), хотя следует отметить, что соотношение Огуза и Чертомлыка по археологическим данным надежно все же не устанавливается. Разрыв между двумя центральными комплексами этих курганов был, судя по всему, столь невелик, что в действительности мог бы быть и обратным общепринятому.

Радиоуглеродная хронология надежно подтверждает, во-первых, близость во времени всех комплексов Огуза друг к другу, а во-вторых, к Желтокаменке и Чертомлыкскому кургану. При этом версия, согласно которой Огуз незначительно моложе Чертомлыка, пожалуй, все же лучше другой соответствует полученным данным (рис. 3.160–3.161).

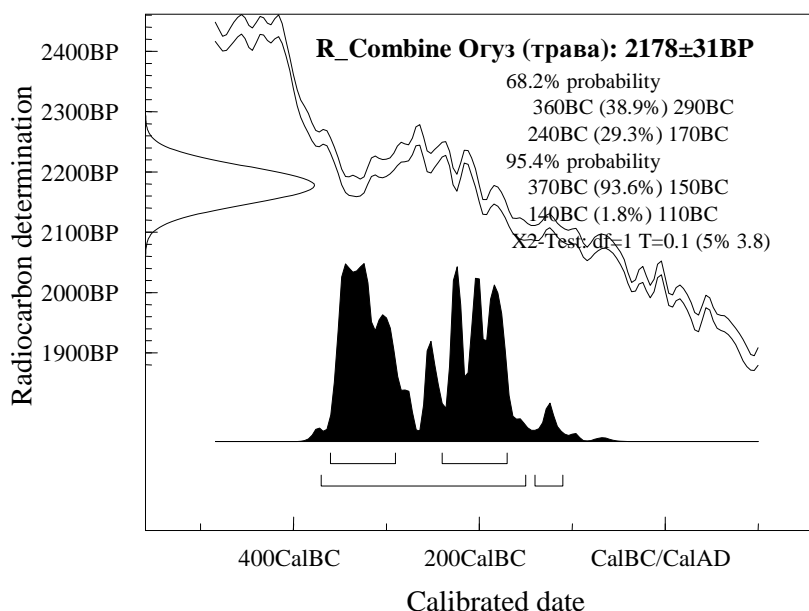


Рис. 3.160. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Огуза (по траве)

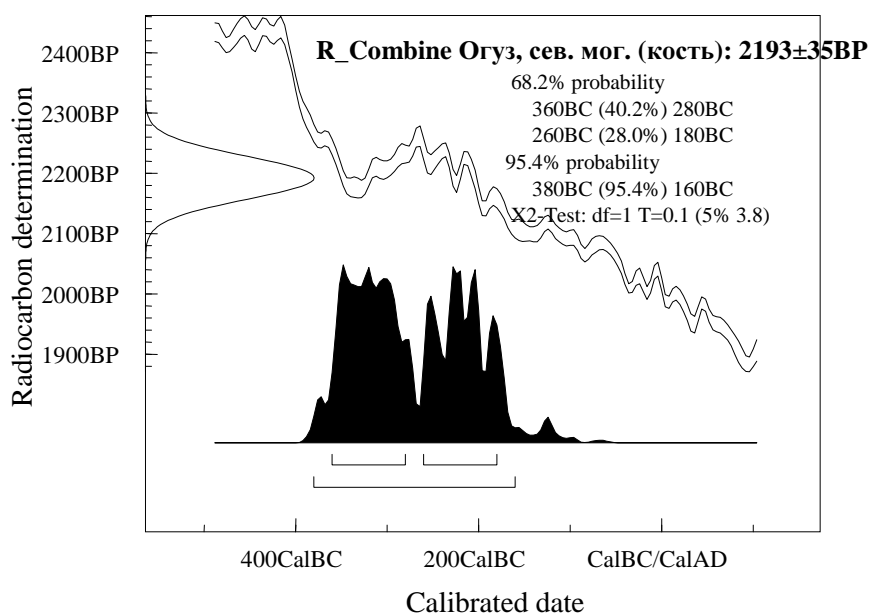


Рис. 3.161. Комбинированная радиоуглеродная дата кургана Огуз (по костям из северной могилы)

**Александропольский курган** (высота около 17–20 м), раскопанный в 1851–1856 гг., под насыпью которого было несколько (по крайней мере два, но, возможно, и три) последовательно или одновременно совершенных захоронений (последняя точка зрения высказана Ю. В. Болтриком: Болтрик 1997), был сооружен несколько позднее Чертомлыка и Огуза.

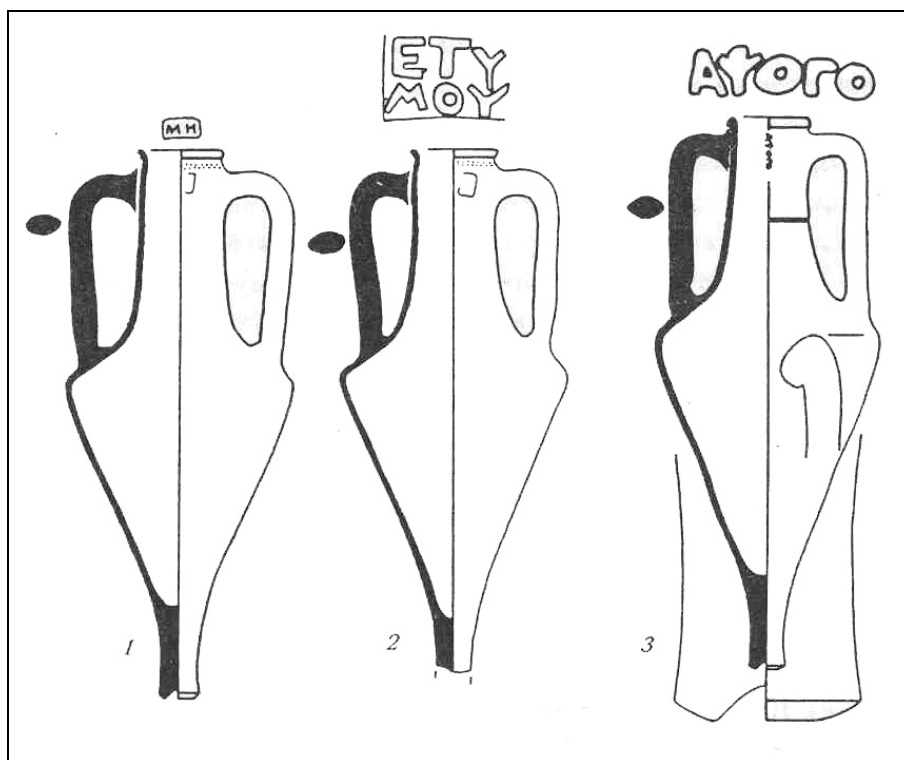


Рис. 3.162. Гераклеийские амфоры из Александропольского кургана (Монахов 1999)

В боковой могиле кургана обнаружены две гераклейские амфоры с клеймами МН и ЕТУ/МОУ, которые датируются последними десятилетиями IV в. до н. э. — рубежом IV–III вв. до н. э. (Алексеев 1986: 35), а, по В. И. Пругло, даже временем не позже 20-х гг. IV в. до н. э. (Пругло 1972: 17). Еще более раннюю дату для клейм Етюма — 30-е гг. IV в. до н. э. — сначала предложил С. Ю. Монахов (Монахов 1993; Монахов 1995/1996: 48). Позднее он, правда, скорректировал дату, отодвинув ее к концу IV в. до н. э. (Монахов 1999: 438). Во входном колодце центральной могилы и на периферии кургана были найдены фрагменты гераклейских амфор с клеймом АΨΟΓ(Ο), также конца IV в. до н. э. (Алексеев 1986: 35, 36). Можно было бы допустить разновременность амфор из погребений Александрополя, но известен один комплекс, опубликованный С. Ю. Монаховым — с Беглицкого некрополя (комплекс XII, представляющий, вероятно, остатки тризны), где клейма Етюма и Апсога встречены совместно, к тому же вместе с херсонесским клеймом Аполлониды I (группа IA), которое датируется, по В. И. Кацу, 325–315 гг. до н. э. С. Ю. Монахов считает, что херсонесское клеймо может быть несколько старше гераклейских (Монахов 1999: 431, 432). Последнее обстоятельство свидетельствует, во-первых, о хронологической близости комплексов Александрополя, а во-вторых, — о том, что все погребения этого кургана могли быть совершены между 320 и 300 гг. до н. э. (при этом центральное, видимо, ближе к 320 г.).

В настоящее время для Александрополя получены две радиоуглеродные даты по образцам кожи от седла из конской могилы, относящейся к центральному и, несомненно, самому первому по времени созданию погребальному сооружению. Комбинированная дата  $2150 \pm 51$  BP не противоречит представлению о несколько более позднем возрасте кургана по сравнению с Чертомлыком, Огузом, Желтокаменкой, но в то же время надежно устанавливает лишь *terminus post quem* его сооружения — 360 г. до н. э. (рис. 3.163).

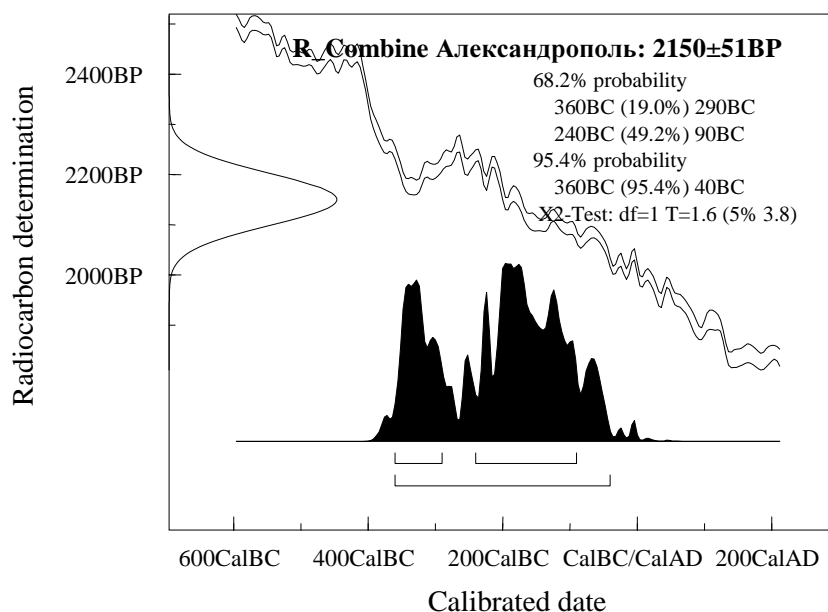


Рис. 3.163. Комбинированная радиоуглеродная дата Александропольского кургана

Одной из позднейших скифских «царских» гробниц в Восточной Европе является **Большой Рыжановский курган**, расположенный в лесостепном правобережном Поднепровье. Курган был частично раскопан в конце XIX в., а в 1995–1997 гг. доисследован Украинско-Польской экспедицией под руководством С. А. Скорого и Я. Хохоровского (Бобринский 1894; Самоквасов 1908; Ossowsky 1888; Chohorowski, Grigor'ev, Skoryj 1996; Chohorowski, Skoryi 1997; Chohorowski, Skoryj, Grigor'ev, Rydzewski 1997; Скорый 1998). В его центральной (мужской) и впускной (женской) могиле был найден богатый набор металлической и керамической посуды, амфоры, оружие, котлы, разнообразные украшения, в том числе несколько перст-

ней, щитки которых были изготовлены из золотых боспорских статов. Эти археологические материалы позволяют отнести время сооружения обеих гробниц к концу IV в. до н. э. (Алексеев 2003) или, как предложили авторы раскопок, к началу III в. до н. э. (Chohorowski, Skoryi 1997: 39; Chohorowski, Skoryj, Grigor'ev, Rydzewski 1997: 90; Chohorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998; Chohorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999; Скорый 1998). Сочетание некоторых амфор в центральной могиле (например, двух вариантов с грибовидными венцами — «рыжановского» типа и типа «водяной могилы», по С. Ю. Монахову) действительно позволяет считать для них максимально возможной верхней границей 270-е гг. до н. э. (Монахов 1999: 497–509). Но датировка в рамках III в. до н. э. опиралась не только на археологическую, но и на радиоуглеродную хронологию. При этом тщательный анализ хронологической позиции вещевого комплекса Рыжановского кургана, предпринятый С. А. Скорым, в результате которого были выделены четыре хронологические группы вещевого инвентаря, позднейшая из которых может датироваться первой четвертью III в. до н. э. (Скорый 1998: 132), вошел, на наш взгляд, в противоречие с предложенными так называемыми «субкалиброванными» радиоуглеродными датами позднейшего деревянного «пенька» из центральной могилы (260–250-е гг. до н. э.) и опорного столба отсюда же (235–175 гг. до н. э.) (Chohorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998: 118; Chohorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999: 295). Этот факт был прокомментирован в литературе (Алексеев 2001) и выяснилось, что для всех «пеньков» (о дате двух из них см. также главу 2, рис. 2.40) и опорного столба из центральной могилы на самом деле оказалось вероятным их «изготовление» также в IV — самом начале III в. до н. э. (в интервале 350–285 гг. до н. э.). В настоящее время украинские и польские исследователи как будто бы пересмотрели свои первоначальные взгляды на результаты радиоуглеродного датирования Рыжановки, во всяком случае, позднее в одной из совместных работ они предложили практически тождественную этой дате — 360–270 гг. до н. э. (Kovaliukh, Skripkin, Khokhorovsky, Skory 2003).

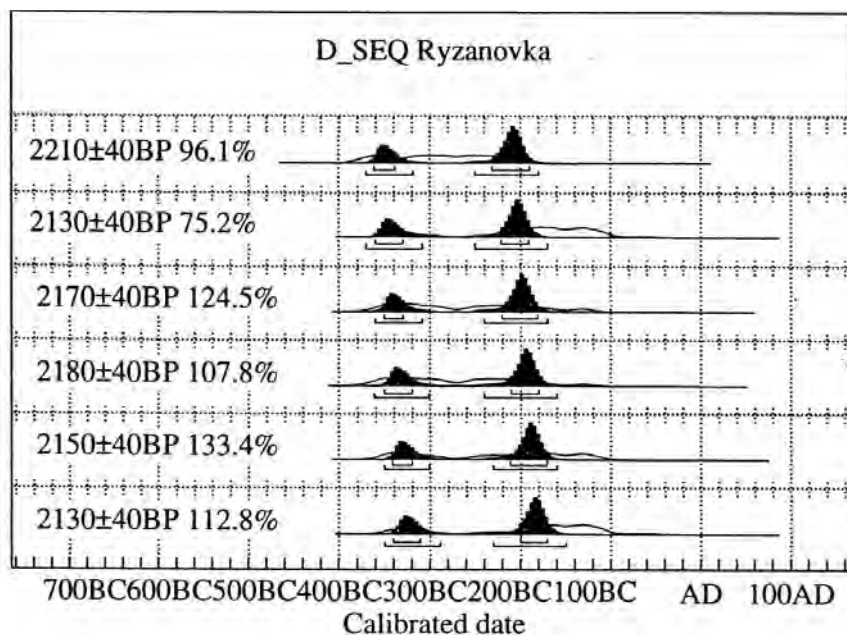


Рис. 3.164. Вероятные калиброванные радиоуглеродные датировки подпорного столба из центральной катакомбы Рыжановского кургана (программа OxCalv. 2.18): левая позиция — около 340/335 — 310/305 гг. до н. э. (1  $\sigma$ ) или 350/345 — 290/285 гг. до н. э. (2  $\sigma$ ); правая позиция — около 200/195 — 170/165 гг. до н. э. (1  $\sigma$ ) или 230/225 — 150/145 гг. до н. э. (2  $\sigma$ )

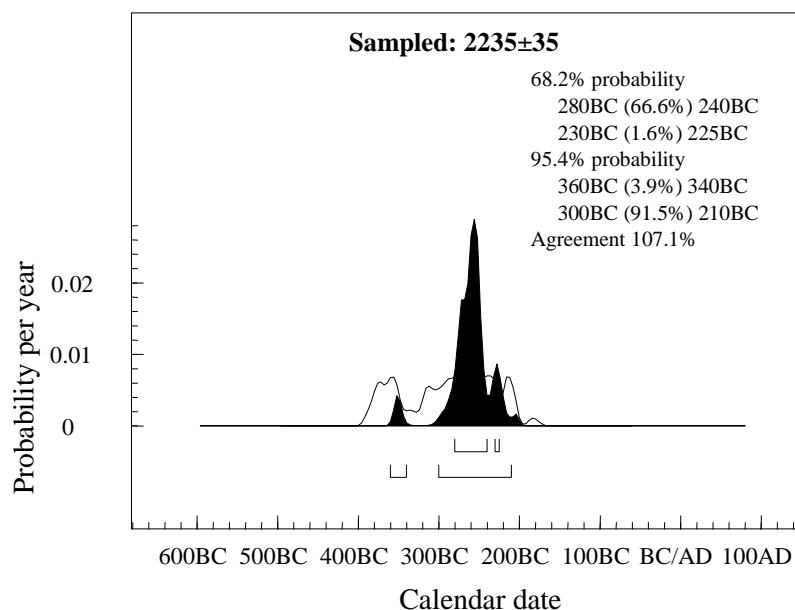


Рис. 3.165. Датировка методом «wiggles matching» внешней совокупности годовых колец подпорного столба из центральной могилы Большого Рыжановского кургана (по данным, приведенным Я. Хохоровским: Хохоровский 2004)

Тем не менее, недавно была опубликована специальная статья Я. Хохоровского (2004), в которой автор подтвердил точку зрения на возможность датирования этого кургана приблизительно 260 Cal BC (268–242 Cal BC). Основанием для подобного вывода послужил анализ данных по «субкалиброванным» радиоуглеродным датам трех «пеньков» из центральной могилы и подпорного столба оттуда же (в последнем случае приведены новые данные, полученные в Киевской радиоуглеродной лаборатории). При этом следует отметить, что метод «субкалиброванных» датировок (сопоставления кривых), на который опирается исследователь, по существу является все тем же методом «wiggles matching», хорошо известным и имеющим широкую практику использования. Поэтому для проверки результатов датирования Рыжановского кургана вполне допустимо использование существующих специальных программных продуктов. В результате мы получили несколько иные данные, чем Я. Хохоровский (рис. 3.164). Так, при  $1\sigma$  это период 280–240 гг. до н. э., а при  $2\sigma$  — 360–340 Cal BC (3,9%) и 300–210 Cal BC (91,5%) (рис. 3.165). Разумеется, приходится признать, что по последним данным, приведенным Я. Хохоровским, вероятность поруба подпорного столба в IV в. до н. э. значительно ниже, чем для III в. до н. э. Тем не менее, при столь существенном расхождении одной поздней даты с возможными ранними хронологическими интервалами для других объектов (три «пенька», археологический комплекс), уверенные выводы о датировке кургана вряд ли возможны. Не спасает положения и предположение Я. Хохоровского о том, что «в могильных комплексах аристократического характера сильно проявляется явление консерватизма инвентаря» (Хохоровски 2004: 463). При этом, разумеется, нельзя забывать и того, что время, когда были срублены «пеньки» и опорный столб, в любом случае определяет лишь *terminus post quem* совершения захоронения.

Фактически все полученные ныне результаты не позволяют уверенно предпочесть ту или иную археологическую датировку Рыжановского кургана, оставляя как вероятные и конец IV в. до н. э., и III в. до н. э.

Отчасти этот вывод можно проверить на датировках образцов, которые следует признать практически синхронными возведению кургана, например, — траве (рис. 3.166). Комбинированная дата  $2233\pm 12$  BP дает в данном случае следующие хронологические интервалы: 370–350, 300–230, 220–200 Cal BC ( $1\sigma$ ), 380–350, 320–200 Cal BC ( $2\sigma$ ). Если отбросить как маловероятные даты, падающие, с одной стороны, на первую половину IV в. до н. э., а с дру-

гой, на конец III в. до н. э., то возраст травы из Рыжановского кургана окажется в интервале 320/300–230 гг. до н. э. Тем самым вновь оказалось, что обе основные археологические датировки сохраняют свою актуальность.

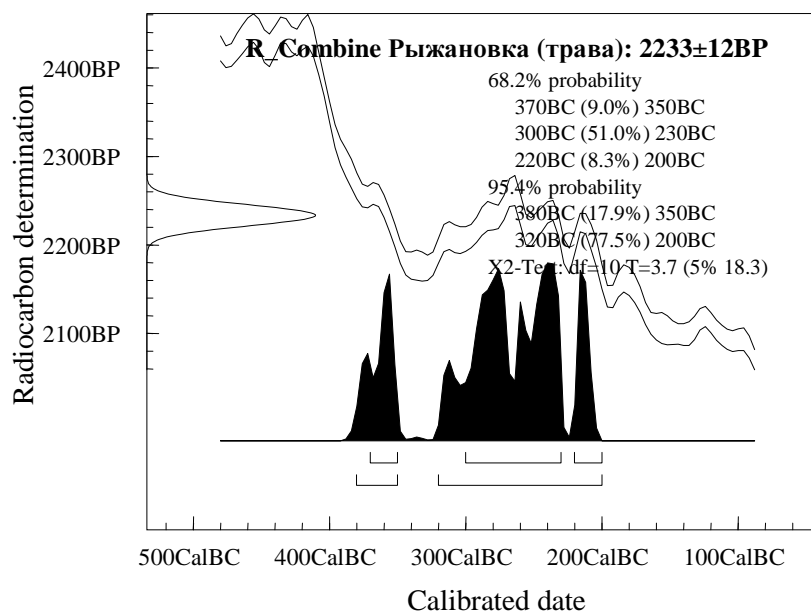


Рис 3.166. Комбинированная радиоуглеродная дата образца (травя) из Рыжановского кургана

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате нашего исследования были скорректированы или установлены хронологические интервалы для нескольких десятков памятников в диапазоне от конца II тыс. до н. э. до III/II вв. до н. э. (рис. 4.3–6), многие из которых относятся к разряду «царских» гробниц. При этом лишь для части из них были определены «узкие» даты (близкие ко времени сооружения погребальных комплексов), являющиеся опорными для всех «скифских» культур Евразии:

Курган Высокая Могила (погр. №№ 2 и 5) — X–IX вв. до н. э.

Курган Аржан — около 800 г. до н. э.

Курган 1 могильника Черемшино — около 723 г. до н. э.

Курган Аржан-2 — середина — вторая половина VII в. до н. э.

1 Туэктинский курган — около 444 г. до н. э.

Курган Солоха — около 410–390 гг. до н. э.

Курган 16 могильника Догээ-Баары-2 — рубеж V–IV вв. до н. э.

Курган 19 могильника Догээ-Баары-2 — рубеж V–IV вв. до н. э.

Курган 8 могильника Догээ-Баары-2 — вторая четверть — середина IV в. до н. э.

Курган 11 могильника Берель — около 322 г. до н. э.

Курган Иссык — IV–III вв. до н. э.

Курганы 1 и 2 могильника Пазырык — 325–272 гг. до н. э.

Курган Башадар-1 — конец IV — начало III в. до н. э.

Курган 5 могильника Пазырык — около 250 г. до н. э.

Из этого перечня видно, что в нем отсутствуют памятники VI в. до н. э., что объясняется их попаданием на участок «гальштадтского плато» и невозможностью в настоящее время установления точных дат.

В целом радиоуглеродные датировки различных образцов из курганов западной и восточной провинции скифского мира, во-первых, надежно подтвердили относительную хронологию памятников, во-вторых, обозначили явственную тенденцию к удревнению комплексов предскифского и раннескифского периода. Впрочем, отчасти речь может идти и об эффекте «центробежной хронологии», поскольку для восточной провинции Скифии выявилась и прямо противоположная тенденция омоложения более поздних памятников; прежде всего это относится к пазырыкской культуре (собственно Пазырыкский могильник датирован в настоящее время первой половиной III в. до н. э.).

Помимо этого установлены значительные хронологические интервалы сосуществования памятников, периодов или археологических культур, которые обычно рассматриваются как последовательно размещенные во времени. Это относится к алды-бельской и уюкско-саглынской культуре в Центральной Азии, к подгорновской и сарагашенской фазе тагарской культуры в Южной Сибири, к черноголовским и новочеркасским древностям Восточной Европы. Возможно, установленные синхронизмы свидетельствуют о более сложных этнических и социальных процессах, чем прямолинейное, эволюционное развитие культуры на одной территории.

Подчеркнем также особо, что в большинстве случаев (за исключением специально оговоренных) речь идет не о собственно времени захоронения в могиле, а о дате того или иного элемента погребального инвентаря или погребальной конструкции. Практически это означает, что нередко радиоуглеродная дата оказывается несколько старше даты совершения захоронения, а величина хронологического разрыва может колебаться от нескольких лет до нескольких десятилетий.

Тем не менее, на один из вопросов, поставленных во Введении к книге, а именно — о синхронизации ряда ключевых археологических памятников Евразии, в настоящее время можно ответить следующим образом. Для периода IX — первой половины VII в. до н. э. подтверждается близость во времени кургана Аржан, раннетагарских древностей и памятников так называемой предскифской эпохи в Восточной Европе. Для следующего этапа — VII–VI вв. до н. э. — не подтвердилась близость «старших» пазырыкских курганов (например, Туэкты-1)



и скифских северокавказских (таких, как Келермесские): алтайские памятники, скорее всего, моложе и относятся к следующему периоду V–III вв. до н. э. В рамках этого последнего периода можно уверенно говорить о хронологическом единстве ряда эталонных курганных комплексов, при этом все же имея в виду, что они распались на две последовательные группы: к более ранней (V — начало IV в. до н. э.) относятся такие комплексы, как могильник Догээ-Баары-2, Семибратние курганы, 1 Филипповский курган, Солоха, к более поздней (IV–III вв. до н. э.) — курган Иссык, «младшие» пазырыкские курганы, Чертомлык, Огуз, Александрополь, Большой Рыжановский курган.

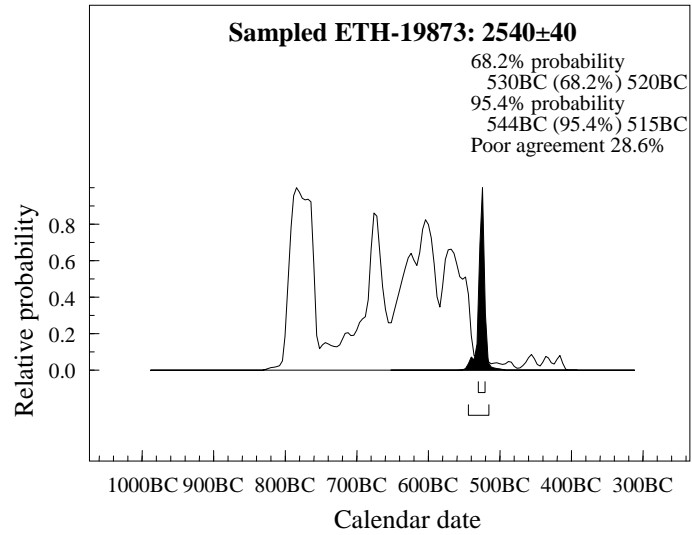
2. Одним из наиболее важных моментов радиоуглеродного датирования является отбор образцов. Следует помнить, что наибольшее значение в дальнейшем будут иметь образцы деревянных погребальных конструкций, отобранные с учетом использования метода «*wiggle matching*». При их отсутствии следует отдавать предпочтение сериям образцов из одного (закрытого) комплекса, имеющих, в том числе, и различное происхождение (кости животных и человека, дерево, уголь). Подобные даты дают возможность помимо прочего вычислить и так называемую комбинированную дату. Так, для Северного Причерноморья и Северного Кавказа в настоящее время имеет особое значение именно качество образцов, нацеленное на получение максимально «узких» дат. Для восточной «провинции» скифского мира помимо этого следует увеличить и количество датировок, прежде всего для карасукской и тагарской культур.

Кстати, при публикации полученных в той или иной лаборатории радиоуглеродных дат следует помнить о необходимости указания не только калиброванного возраста образца, но и его исходной даты (BP) с лабораторным индексом и номером.

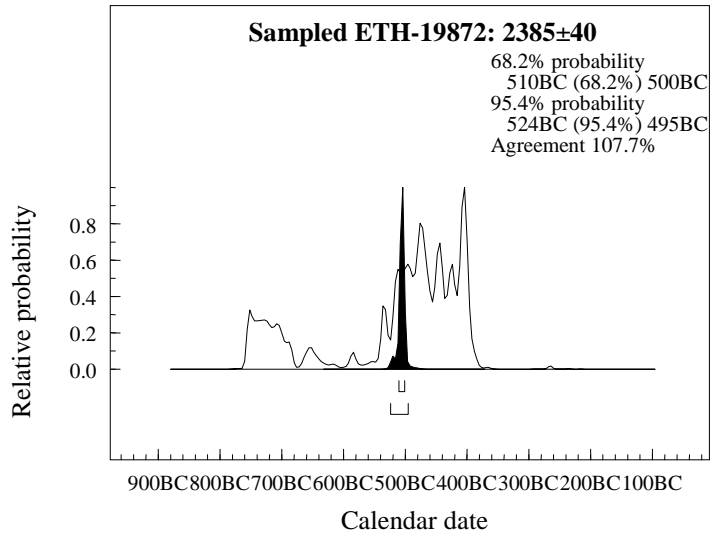
3. Опыт анализа радиоуглеродных дат, накопленных для скифских памятников, позволяет сделать одно заключение, не имеющее, правда, безусловного практического значения, но носящее характер тенденции для тех случаев, когда в распоряжении исследователя имеются лишь немногочисленные или даже единичные даты, которые не могут быть проверены независимым способом. Так, для калиброванных дат, лежащих в пределах 2700–2400 BP (прежде всего на так называемом «галыштадтском плато») с широкими интервалами Cal BC, археологический возраст с наибольшей вероятностью (но, разумеется, не всегда и не обязательно) будет находиться в средней или поздней части этих интервалов, а для дат в пределах 2300–2100 BP — наоборот, в ранней их части (рис. 4.1).

В качестве примера, иллюстрирующего это положение, приведем результаты датирования по методу «*wiggle matching*» древесных колец образца из кургана 2 Пазырыка (Hajdas, Bonani, Slusarenko, Seifert 2004a; Hajdas, Bonani, Slusarenko, Seifert 2004b). В данном случае хорошо видно, что для отрезка конца VI–V в. до н. э. реальная календарная дата совокупности колец лежит в правой (поздней) части каждого отдельного интервала Cal BC, а для отрезка IV в. до н. э. — в левой (ранней) части. Переход находится около 400 г. до н. э. (см. рис. 4.1: 1–12).

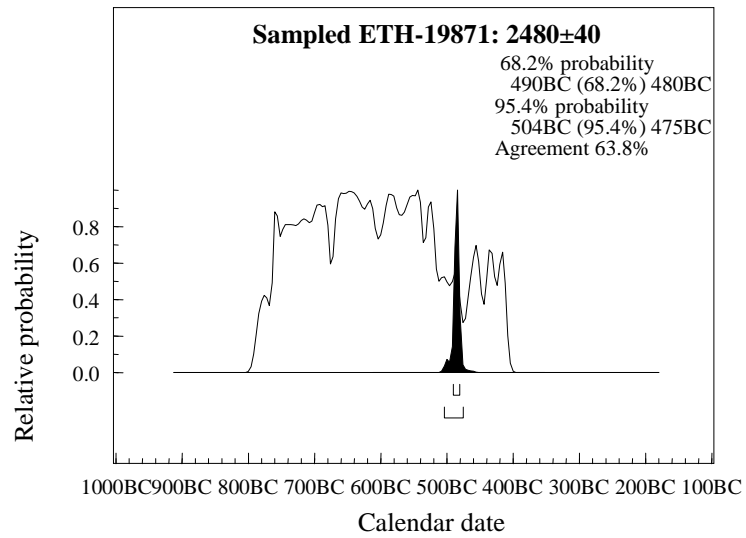
4. Заключение



1

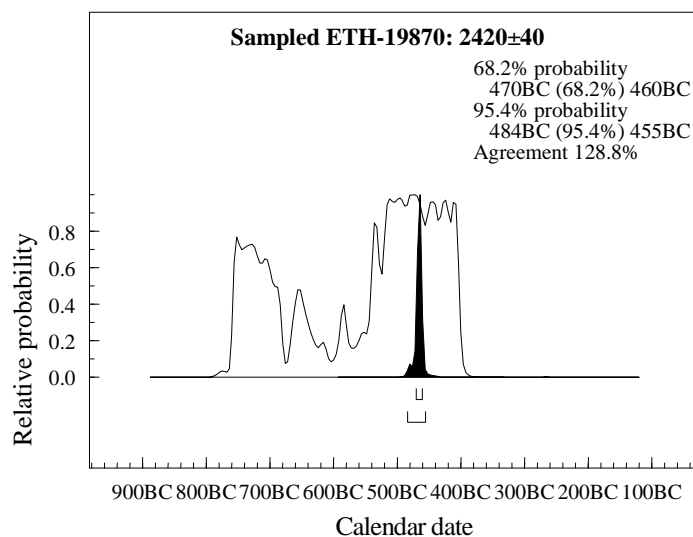


2

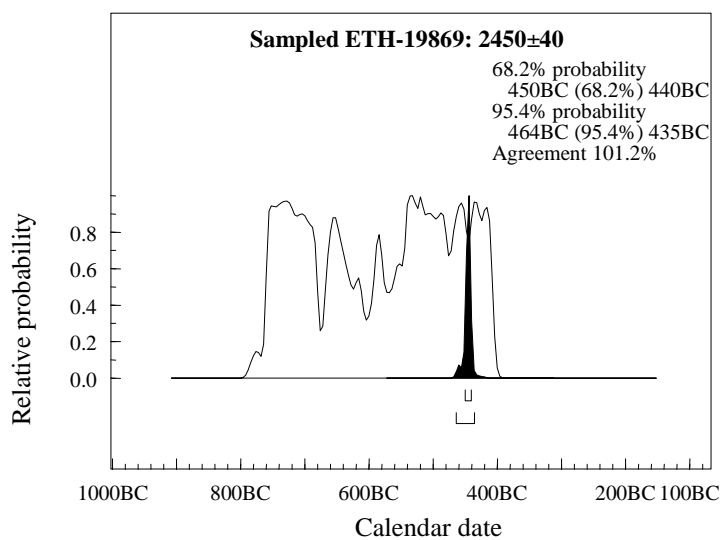


3

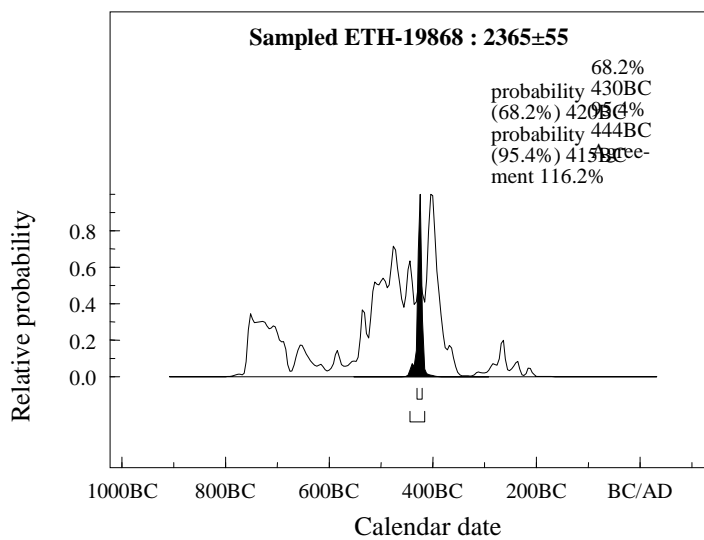
Рис. 4.1 (начало)



4



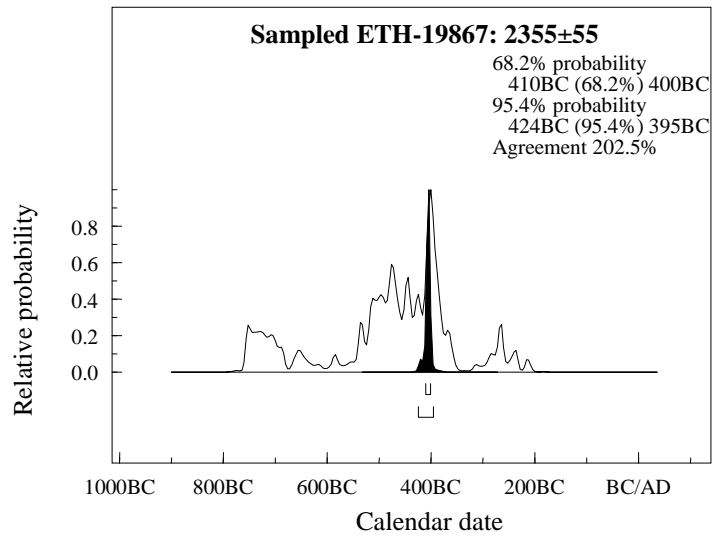
5



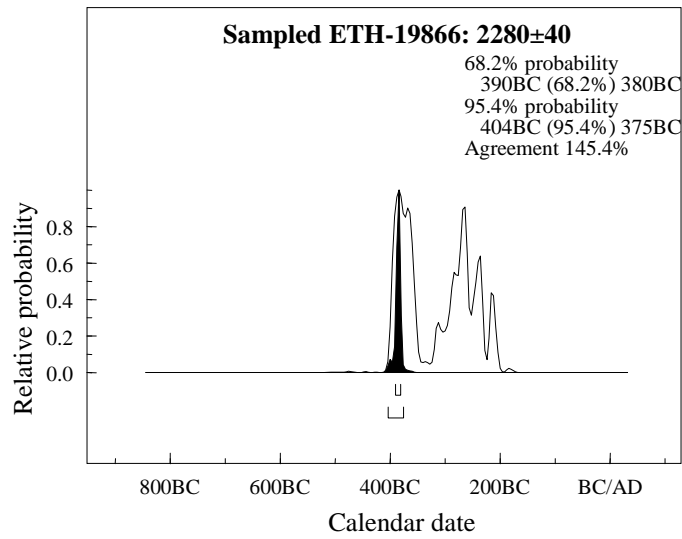
6

Рис. 4.1 (продолжение)

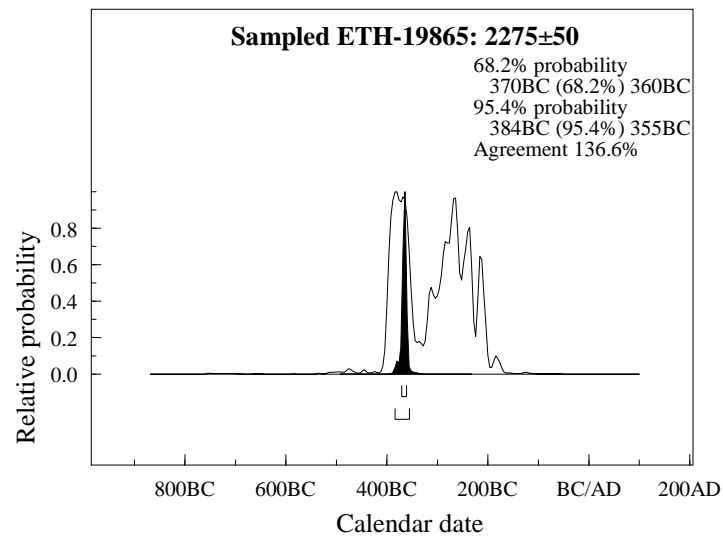
4. Заключение



7

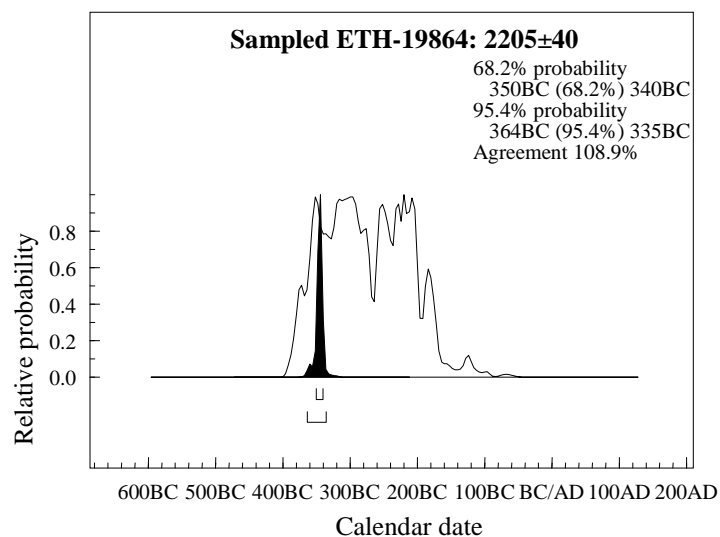


8

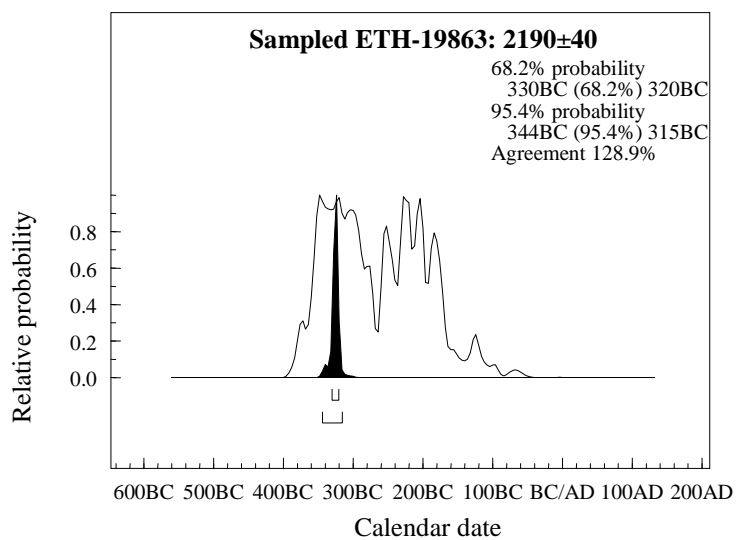


9

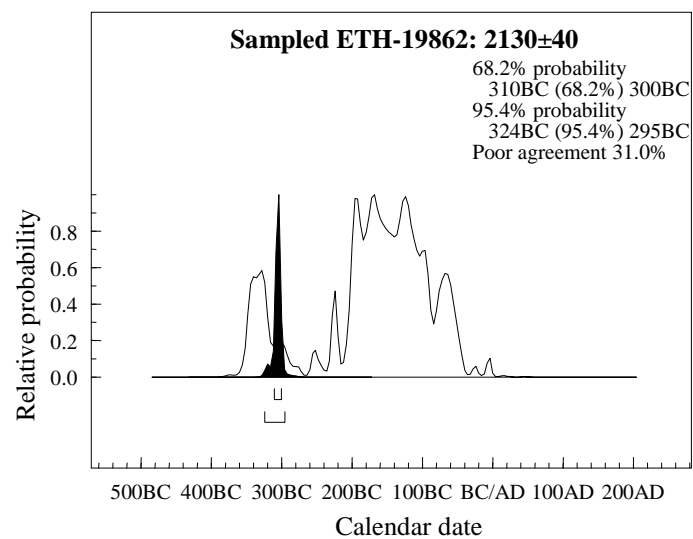
Рис. 4.1 (продолжение)



10



11



12

Рис. 4. 1. «Wiggle matching» образца из кургана Пазырык-2  
(Hajdas, Bonani, Slusarenko, Seifert 2004a; 2004b)

#### 4. Заключение

Практически это означает, что при датировании какого-либо отдельного образца, например, из Чертомлыкского кургана (Ki-7120,  $2180 \pm 55$  BP, кость животного из насыпи кургана), когда календарный возраст лежит в широких пределах IV–II вв. до н. э. мы вправе прогнозировать большую вероятность даты IV — начала III в. до н. э. (ориентируясь на интервал  $1\sigma$ , это 360–270 гг. до н. э.). В случае с Чертомлыкским курганом данный вывод имеет вполне надежное археологическое подтверждение (рис. 4.2).

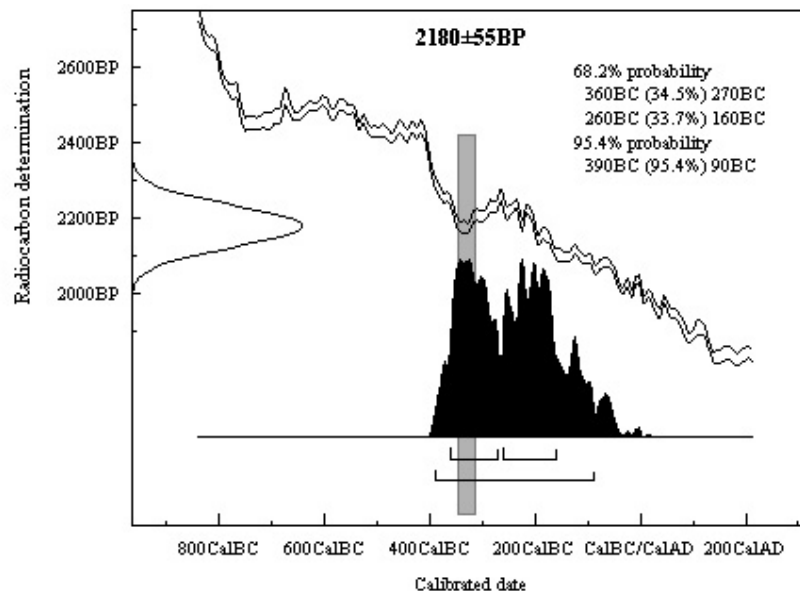


Рис. 4.2. Калиброванная радиоуглеродная дата образца (кость животного из насыпи) из Чертомлыкского кургана (серый вертикальный столбик отмечает вероятную археологическую дату)

4. Радиоуглеродная хронология памятников Тувы показала правомерность выделения для этой территории комплексов начальной (аржано-черногоровской) фазы развития культур скифского типа и датировку их самым началом I тысячелетия до н. э. (рис. 4.3). Опорным памятником для этого периода продолжает оставаться курган Аржан, датировка которого рубежом IX–VIII вв. до н. э. подтверждена серией новых определений и методом «wiggles matching». Противоречия в археологическом материале, в частности, очевидные параллели предметного комплекса кургана с вещами из могил подгорновского этапа тагарской культуры, сейчас сняты большой серией радиоуглеродных определений памятников Среднего Енисея.

Что касается появления в Туве носителей алды-бельских традиций, то единичные даты образцов из могильника Усть-Хадынныг-1 позволяют допустить несколько более раннее развитие этого процесса. Эталонным и опорным комплексом раннескифского времени не только для Центральной Азии, но и для более широкой территории можно считать погребально-минальный комплекс Аржан-2. Большое количество дат для различных объектов этого памятника, выполненным в различных научных центрах, позволяет говорить о достоверности узкого хронологического диапазона календарного возраста, укладывающегося в промежуток от середины до конца VII в. до н. э. Серия датировок стратиграфически взаимосвязанных комплексов могильника Копто подтверждает сосуществование на завершающем этапе этой культуры двух традиций — алды-бельской и уюкско-саглынской. Между тем, традиционные представления о появлении уюкско-саглынского погребального обряда в Туве не ранее середины VI в. до н. э. вступают в противоречие с полученными радиоуглеродными определениями возраста образцов из некоторых памятников этого типа (курганы около пос. Аржан, в могильниках Кошпей, Суглуг-Хем-1). Не исключено, что зарождение некоторых традиций погребальной практики происходило еще в раннескифское время в элитной субкультуре общества. Ярким подтверждением этого является комплекс основного захоронения в кургане Аржан-2, в устройстве которого можно увидеть начало уюкско-саглынской традиции.

Опорным памятником уюкско-саглынской культуры, чья хронология установлена достаточно определенно, может выступать могильник Догээ-Баары-2. В целом датировки образцов из его комплексов колеблются в широком диапазоне от VIII до IV вв. до н. э., однако наиболее вероятно вторая половина этого периода. Несколько узких дат, обусловленных падением калибровочной кривой, позволяют скорректировать хронологию могильника в рамках V–IV вв. до н. э. Кроме того, по двум дендробразцам из кургана 8 получены определения методом «*wiggle matching*», указывающие на середину IV века до н. э. Эта же датировка подтверждена сопоставлением дендрошкал из Догээ-Баары-2 и могильника Пазырык (см. главу 2).

Для памятников раннескифского времени Алтая пока, к сожалению, отсутствуют серийные радиоуглеродные определения. Исключение составляет лишь дата, полученная для образца из могильника Гилево-10, и она подтверждает общую линию синхронизации майэмирских и алды-бельских древностей. Напротив, для последующего периода — пазырыкской культуры Алтая — сделано очень много как радиоуглеродных, так и дендрохронологических измерений. Комплексные исследования хронологии пазырыкских памятников позволяют считать эту культуру наиболее точно датированной во всем азиатском регионе. При этом нужно отметить существенные «подвижки» на временной шкале как ключевых комплексов (Туэкта, курган 1, Пазырыкский могильник), так и хронологических рамок всей культуры. Однако произведенная проверка построенных ранее дендрохронологических шкал, подтвердила установленные относительные позиции памятников (Марсадолов 2003: 93–102). Таким образом, общее «омоложение» пазырыкских древностей более чем на столетие не приводит к пересмотру относительной хронологии археологических комплексов.

5. Что касается археологии Южной Сибири, то уже предварительный анализ новых археологических материалов из памятников Хакасии и юга Красноярского края (Анчил чон, Шаман Гора, Казановка, Черемшино, Большая Ерба и др.) позволил, с одной стороны, подтвердить еще раз преемственность между карасукской культурой эпохи поздней бронзы и тагарской культурой раннескифского времени, а с другой — выявить локальные особенности (в том числе и хронологические) этого процесса.

В разных местах Минусинской котловины были исследованы серии археологических памятников карасукской и разных этапов тагарской культуры: район села Казановка (юго-западная часть Минусинской котловины), район Тепсея (центральная часть) и бассейна р. Чулым (северная часть), в результате чего получен представительный материал, свидетельствующий о преемственности в различных микрорайонах этих культур (близкие формы оград и положение погребенных, определенный набор сопроводительного инвентаря и устойчивое расположение погребенной пищи), что является еще одним аргументом в пользу традиционной точки зрения на последовательность развития культур в Минусинском крае, предложенную С. А. Теплоуховым и М. П. Грязновым.

Район Казановки — Бирикчуль (**Юго-Западная Хакасия**), где исследовано 19 археологических комплексов карасукского и раннетагарского времени, является зоной перехода обширных степей в предгорья Кузнецкого Алатау и участков, удобных как для поселений, так и для создания могильников, что обусловило большую концентрацию археологических объектов на небольших участках.

Карасукский этап карасукской культуры представлен 10 подквадратными оградами из вертикально вкопанных плит на могильнике Казановка-2 и 28 квадратными и круглыми оградами на могильнике Анчил чон, которые датируются с помощью радиоуглеродного метода в пределах XV–X вв. до н. э., что, на наш взгляд, вполне согласуется с современными археологическими представлениями.

В этом же районе к этому времени относится могильник Терт-Аба (94 могилы) и поселение Торгажак.

Каменноложский этап (лугавский, по Н. Л. Членовой) этой же культуры представлен 4 оградами (Казановка-1, 2, 4) и, возможно, некоторыми комплексами могильника Анчил чон, которые в стратиграфическом отношении находятся позднее собственно карасукских и, следовательно, должны датироваться X — началом IX в. до н. э.

Баиновский этап тагарской культуры представлен тремя комплексами (Хыстаглар, Казановка-2, к 5, Летник-6) и, соответственно, датируется началом — серединой IX в. до н. э.

Подгорновский этап тагарской культуры характеризуется большой серией оград (могильники Казановка-2, к. 1 и Казановка-3, Летник-6), как правило, пристроенных друг к другу прямоугольных оград (17 оград, 23 могилы), позволяющей создать свою внутрикурганную стратиграфию. Радиоуглеродные датировки комплексов находятся в пределах IX–VII вв. до н. э.

Сарагашенский этап тагарской культуры на юге представлен курганами из могильников предгорий Джойского хребта Западного Саяна — Летник-6, Колок, Кирбинский Лог, Медведка-1, 2. Радиоуглеродные даты для памятников укладываются в пределы конца IX–III вв. до н. э.

В районе г. Тепсей, Подгорного Озера, Большой Ербы (**Центральный район**) сосредоточены памятники практически всех культур. Материалы Тепсея достаточно хорошо освещены в монографии, посвященной этому микрорайону (Грязнов, Завитухина, Комарова и др. 1979). Здесь также хорошо представлены раннетагарские комплексы, особенно в Тепсее-8 и 9 (к. 2, 3, 6, 7), которые по многочисленным аналогиям (посуда, бронзовый инвентарь) сопоставимы с другими синхронными комплексами, типа Казановка-3. Их можно отнести к IX–VIII вв. до н. э. Комплексы, имеющие радиоуглеродные датировки, происходят из следующих могильников:

Могильник подгорновского этапа Большая Ерба-1 датируется IX–VIII вв. до н. э.

Могильники сарагашенского этапа Пригорск I и Салбык — VIII–V вв. до н. э.

**Северные районы** (междуречье Енисея — Чулыма) представлены различными памятниками в раннетагарских могильниках (Гришкин Лог-1, Черновая-1, Новая Черная-1, Шаман Гора, Июсский, Печище, Чергатинский, Черемшино, Сарала) (Максименков 2003, Боковенко, Смирнов 1998). В этом регионе материалы раннетагарских могильников дают реальные возможности выстроить хронологическую последовательность погребальных комплексов. Так, Г. А. Максименков тщательно проанализировал материал и установил следующую последовательность могильников: Гришкин Лог-1, Новая Черная-1, Черновая-1 (Максименков 2003: 135). Аналогичная последовательность сооружения памятников выявляется и на остальных материалах. Причем часть из них имеет радиоуглеродные датировки, сопоставимые с другими памятниками и курганом Аржан.

Предскифский период (каменноложский этап карасукской культуры) представлен двумя датами из могильника Карасук-4, которые находятся в пределах XII–IX вв. до н. э.

Могильники баиновского этапа тагарской культуры (Чергатинский) датируется также, как и в остальных районах, то есть не позже IX вв. до н. э.

Могильники подгорновского этапа Шаман Гора, Печище, Черемшино — IX — начало VII в. до н. э.

Могильники сарагашенского этапа Сарала, Кобяк — конец IX–V вв. до н. э.

Первые предварительные сопоставления археологических и радиоуглеродных данных не выявили противоречия, но наметили тенденцию на удревнение памятников карасукской культуры до XIV в. до н. э., а возможно, и раньше (рис. 4. 4), и тагарской культуры — до X–IX вв. до н. э. (рис. 4.5), что в принципе соответствует современным археологическим представлениям о развитии этих культур в Южной Сибири и Центральной Азии. Сопоставление тагарских материалов с памятниками Тувы (курганы Аржан и Аржан-2), по которым получены серии надежных радиоуглеродных дат, также подтверждают эту тенденцию.

Это заключение фактически опровергает существующие точки зрения, согласно которым хронология карасукской и тагарской культуры омолаживается (Членова 1972; Вадецкая 1986: 168).

Итак, в настоящее время можно предложить следующую хронологию древностей Южной Сибири в предскифскую и скифскую эпоху, основанную прежде всего на радиоуглеродных датировках, но также учитывающую современные археологические представления и методики датирования, не зависящие от естественных методов. При этом она вступает в определенные противоречия с традиционными хронологическими представлениями. Так, карасукская культура, по Э. Б. Вадецкой (1986) датируется XI–VIII вв. до н. э., по предложенной хронологии — XV–X/IX вв. до н. э. Соответственно, тагарская культура (баиновский — сарагашенские этапы) в классическом варианте датируется VII–III вв. до н. э., в предложенной хронологии баиновский



и подгорновский этапы датируются IX–VII вв. до н. э., сарагашенский — VIII/VI–IV/II вв. до н. э. Сарагашенский этап — наиболее длительный период в тагарской культуре. Это можно объяснить тем, что в этот период складывался и доминировал обряд коллективных захоронений в одной могиле (до 200–300 человек), имеющий длительные традиции организации склепов (погребальных конструкций от простых камер до сложных бревенчатых срубов с полатами со специальным входом) и обряда (от 3–8 погребенных до 200–300 специально мумифицированных тел). Поэтому многочисленные памятники этого периода равномерно распределяются на всем его протяжении. Трудности, возникавшие ранее в связи с интерпретацией серии соседствующих мегакомплексов (по 200–300 погребенных), когда было трудно объяснить их функционирование на протяжении многих десятков, а то и сотни лет (для сарагашенского этапа отводилось всего 100–200 лет), теперь устраняются. Близкие результаты датирования памятников карасукской и тагарской культуры см. также в работе (Görsdorf, Parzinger, Nagler 2004).

Необходимо также иметь в виду, что, согласно нашим наблюдениям над массовым хронологическим материалом (см. об этом ранее), в эту хронологию уже внесены определенные поправки в сторону незначительного омоложения древнейших памятников (на самом деле в некоторых случаях их радиоуглеродные даты, например, в тагарской культуре захватывают даже XI–X вв. до н. э. (рис. 4.5). Величина этих поправок не может быть пока установлена точно, но и не является совершенно произвольной. Так, например, методом «wiggle matching» установлено, что сруб могилы 1 кургана 1 могильника Черемшино был сооружен в  $723 \pm 20$  гг. до н. э. (вторая половина VIII в. до н. э.), тогда как одна из единичных дат внешних колец бревна  $2660 \pm 60$  BP дает широкий интервал 900–790 гг. до н. э. при  $1\sigma$  и 980–590 гг. (980–750 гг. для 93,2 % вклада) при  $2\sigma$ . Практически это может означать, что предпочтительными датами для нас в данном случае являются все же не самые ранние из возможных. Для позднетагарских комплексов (некоторые курганы могильников Медведка-2 и Кирбинский Лог) ситуация, видимо, прямо противоположная.

Следующий важный момент, который прослеживается при анализе курганов тагарской культуры, это необходимость учета социального статуса погребенных, погребальный обряд, сопроводительные вещи и конструкции курганов которых опережают традиции общества, которое они возглавляют. Появление многих новых компонентов в конструкции курганов, в обряде, а также отдельных престижных вещей (железных при доминировании бронзовых у остальной части общества и т. д.) прежде всего у элиты зачастую приводит к более поздним датировкам этих памятников. Примером могут служить курганы Черемшино, Салбык и др., которые по конструкциям (наличие большого количества вертикальных стел в ограде, организация с востока специального входа) и отдельным «сарагашенским» вещам (оленные бляхи, ножи с утолщениями и т. д.) на начальном этапе исследований считались весьма поздними памятниками.

6. Для хронологической колонки Причерноморской Скифии последовательность размещения курганов в представленной итоговой таблице (рис 4. б) в некоторых случаях отличается от общепринятой археологической (например, курган 12 могильника Новозаведенное и курган Аксеновского могильника за счет более ранней нижней границы их радиоуглеродного хронологического интервала размещены раньше кургана 15 Стеблевского могильника), но это не означает пересмотра их позиций, а связано исключительно с разным характером продатированных образцов, что также является своеобразной демонстрацией особенностей использования метода и толкования результатов его применения в археологии.

Главным же итогом компаративного анализа традиционной археологической и радиоуглеродной хронологии северопричерноморских древностей является вывод о достоверности тенденции на удревнение доскифских памятников (черногоровских и новочеркасских) вплоть до X в. до н. э., а раннескифских — до VIII в. до н. э. Установлена большая вероятность хронологической близости нескольких эталонных памятников, помещенных в нашей книге изначально в различные хронологические периоды и относящихся к различным и удаленным друг от друга культурно-историческим зонам: Большой Гумаровский курган (Южное Приуралье), курган 15 могильника Стеблев (Приднепровье), курган Уашхиту и курган 31 Келермеса (Северный Кавказ). Для всех четырех комплексов оказалась наиболее вероятной датировка

4. Заключение

VIII–VII вв. до н. э. Их относительная хронология трудноуловима, лишь условно можно допустить, что курган 15 Стеблева, возможно, несколько старше кургана Уашхиту.

Из памятников классического периода наиболее характерным примером является курган Солоха, датированный узким периодом 403–383 гг. до н. э. Столь точная дата объясняется ее попаданием на «пропорциональный» участок калибровочной шкалы. В остальных случаях иногда оказалось возможным предложить лишь то или иное уточнение хронологической позиции.

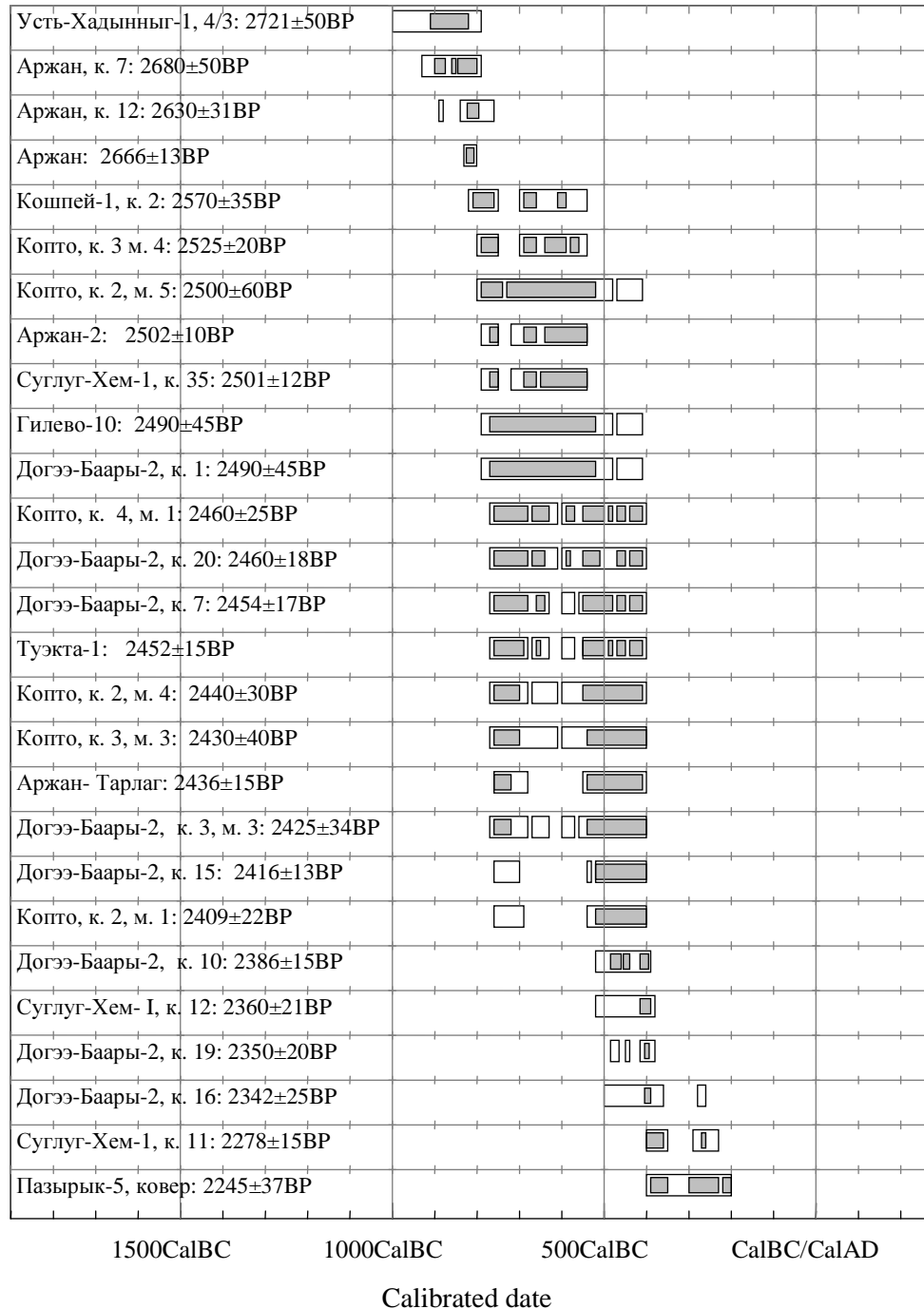


Рис. 4.3. Радиоуглеродная хронология образцов из памятников Центральной Азии (Тува, Алтай)

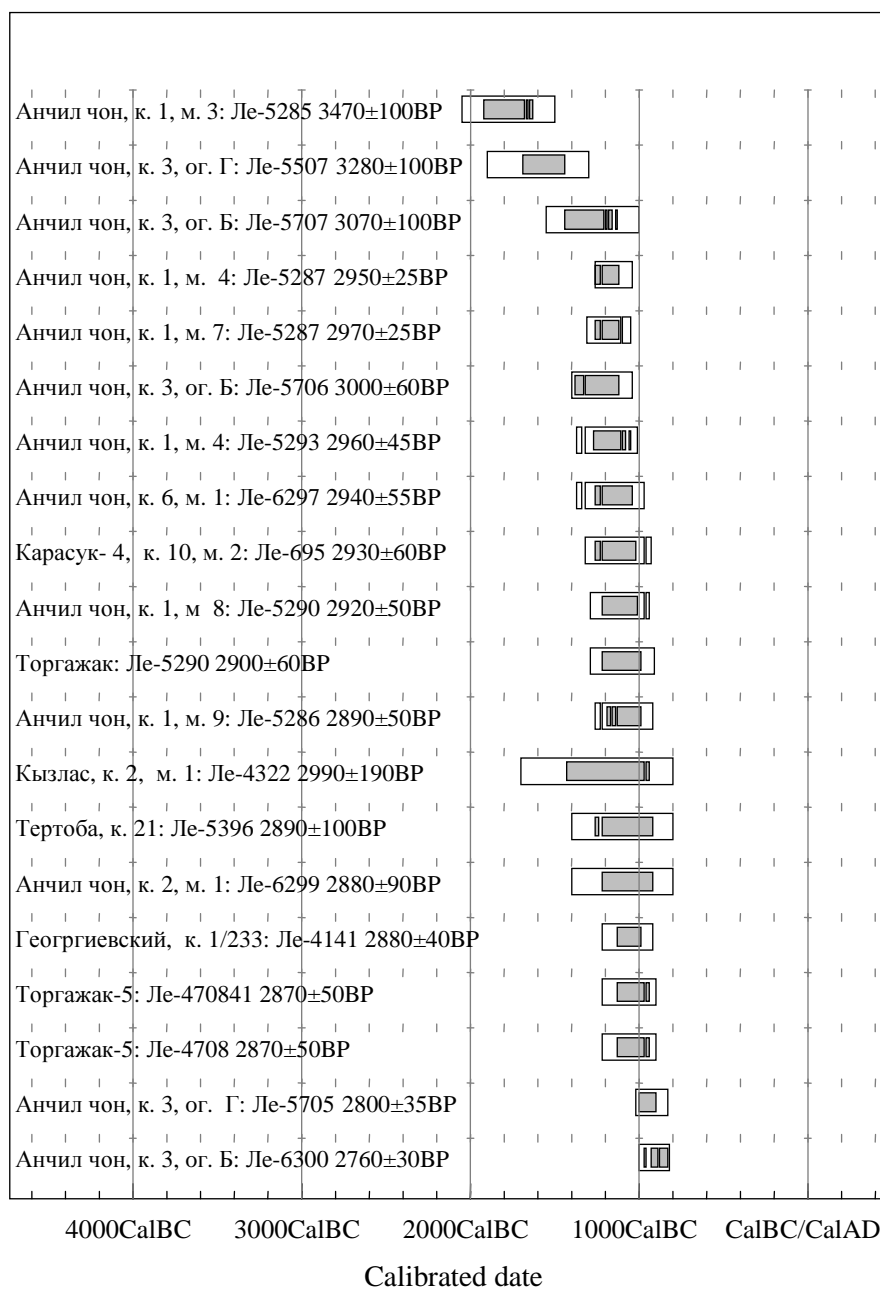


Рис. 4.5. Радиоуглеродная хронология образцов из памятников карасукской эпохи

4. Заключение

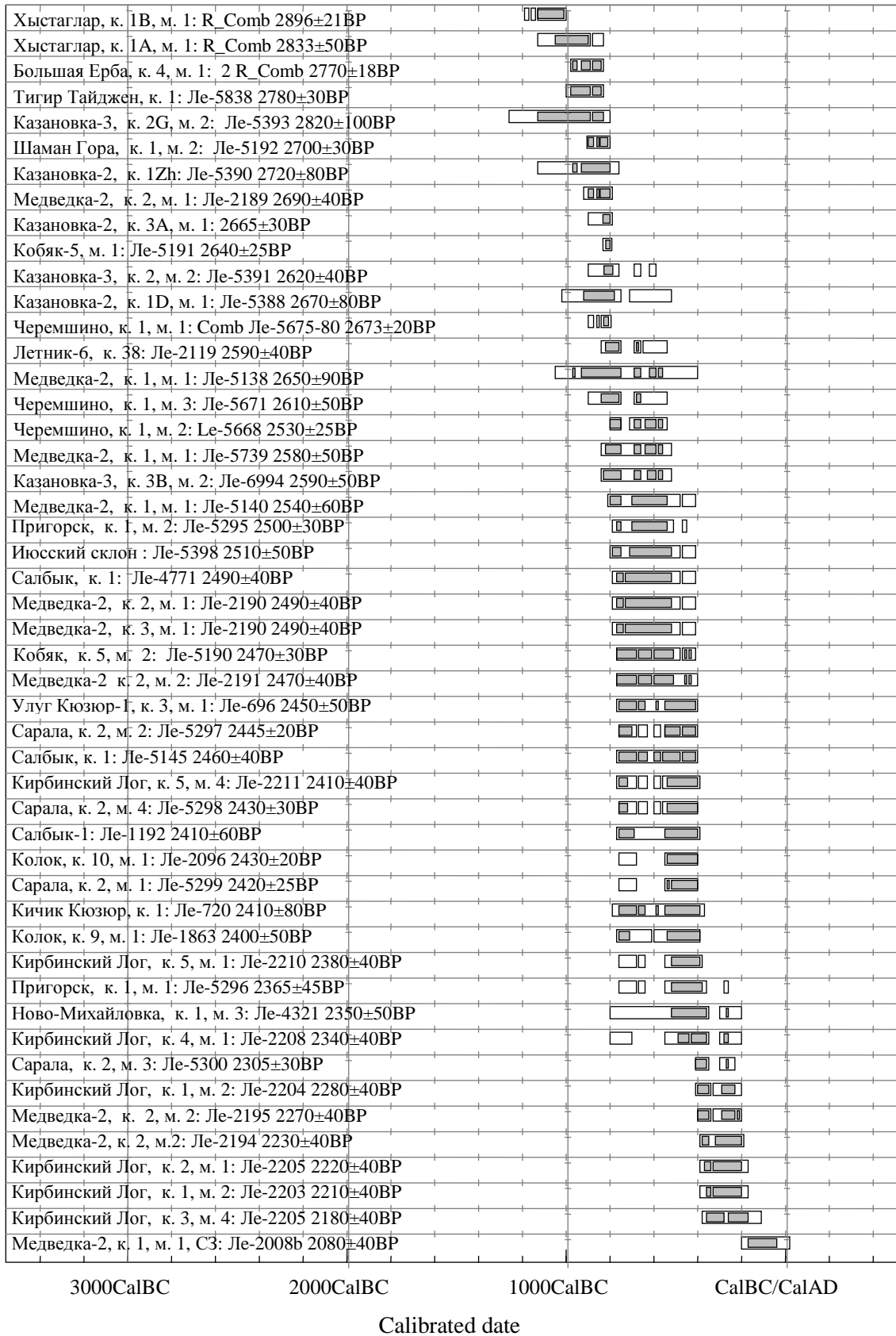


Рис. 4.6. Радиоуглеродная хронология образцов из памятников тагарской эпохи

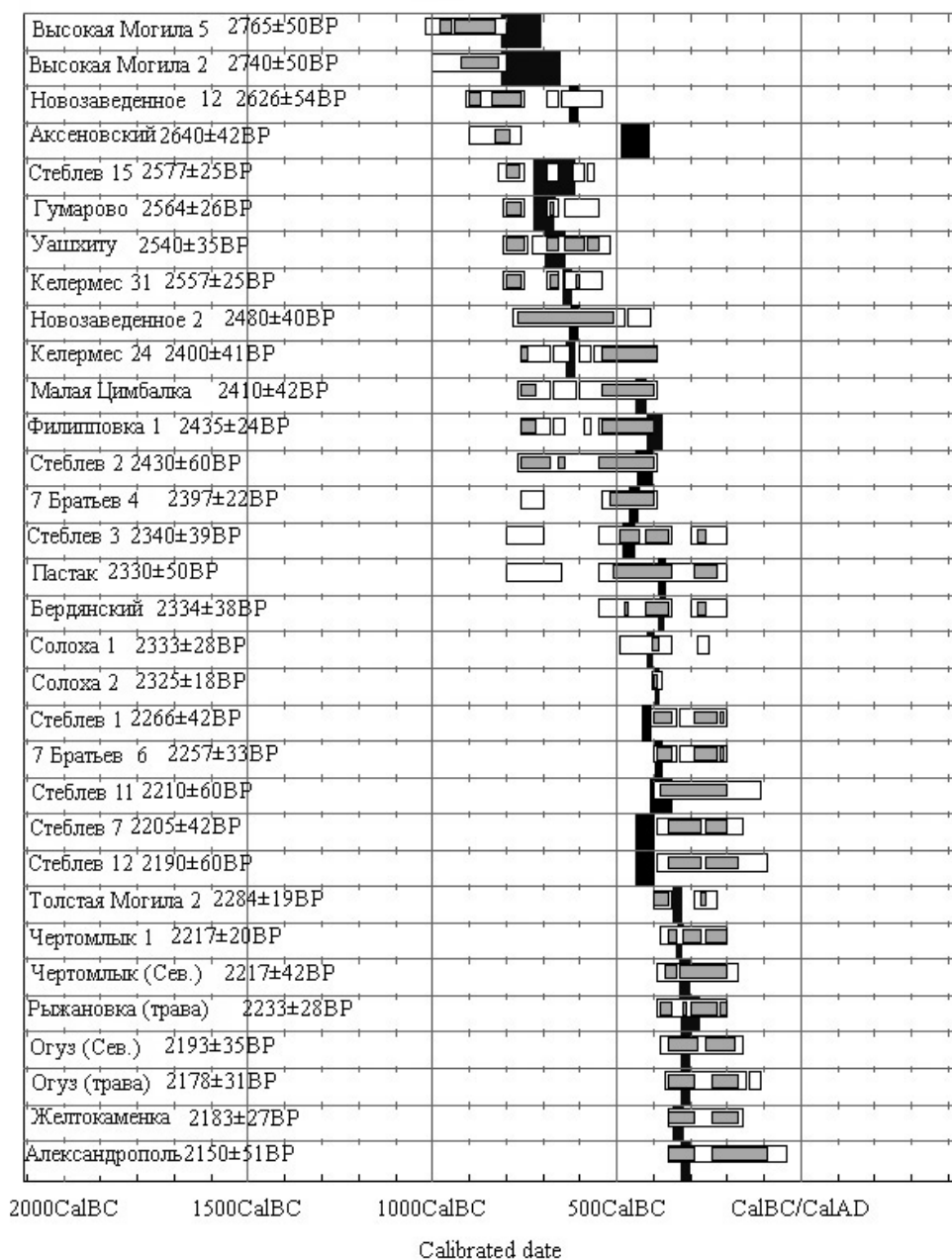


Рис. 4.7. Радиоуглеродная хронология образцов из курганов IX–IV вв. до н. э. западной провинции Скифии (Южное Приуралье, Нижнее Поволжье, Северный Кавказ, Северное Причерноморье). Черной заливкой в строках показаны традиционные археологические даты

## CONCLUSIONS

1. As a result of the current investigations, the chronological intervals for several tens of monuments have been corrected and narrowed and their relationships to the «tsar burial tombs» established. At the same time narrower time intervals for some of the funeral complexes which are the foundation for all Eurasian Scythian cultures, have been established. These include:

- 1). The Vysokaya Mogila barrow (grave 2 and 5) — 10<sup>th</sup> — 9<sup>th</sup> century BC;
- 2). The Arzhan-1 barrow (excavated by Gryaznov M. P.) — ca. 800 cal BC;
- 3). The Cheremshino barrow — ca. 723 BC;
- 4). The Arzhan-2 barrow — the middle — the second half of the 7<sup>th</sup> century BC;
- 5). The Tuekta-1 barrow — ca. 444 years BC;
- 6). The Solokha barrow — ca. 410—390 years BC;
- 7). The Dogee-Baary-2, grave 16 — the boundary of the 5<sup>th</sup> — 4<sup>th</sup> century BC;
- 8). The Dogee-Baary-2, grave 19 — the boundary of the 5<sup>th</sup> — 4<sup>th</sup> century BC;
- 9). The Dogee-Baary-2, grave 8 — the second quarter — the middle of the 4<sup>th</sup> century BC;
- 10). The Berel monument, barrow 11 — ca. 369 years BC;
- 11). The Issyk barrow — 4<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> century BC;
- 12). The Pazyryk group barrows, barrow 1 and 2 — the boundary of the 4<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> century BC;
- 13). The Bashadar-1 barrow — the boundary of the 4<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> century BC;
- 14). The Pazyryk group barrows, barrow 5 — ca. 250 years BC;

From the list of the monuments presented above one can see that the monuments belong to the 6<sup>th</sup> century BC are absent. This can be explained since such monuments would fall on the «Hallstatt» plateau of the calibration curve and so far, no materials for «wiggles matching» have been found.

In general, the radiocarbon dates of the different samples from the Eastern and western provinces of the Scythian world have confirmed the main chronology with the oldest ages belonging to the complexes of pre-Scythian and earlier Scythian time. For the Eastern Scythian provinces, some complexes are younger, particularly the Pazyryk culture: where the Pazyryk group barrows have been dated to the first half of the 3<sup>rd</sup> century BC.

In addition the chronological intervals of the sites, monuments and archaeological cultures which earlier were considered as successive in the time, for instance, the Aldy-Bel and Uyük-Sagly cultures in Central Asia, Podgornovo and Saragash stages of the Tagar culture in Southern Siberia, Chernogorov and Novocherkassk antiquities of the Eastern Europe are shown to be more synchronous. Quite probably the synchronisms established testify about more complicated ethnical and social processes than straightforward evolutionary development of the cultures on the same territory.

It is important to remember that in most cases (except those highlighted) the object dated does not indicate the burial time but the time of the object's use. In practice, it means that the radiocarbon age can be older than the time of burial and the chronological gap can be from several years up to several decades.

Therefore, the main question stated in the Introduction of this book on the synchronicity of the key Eurasian Scythian sites, can be answered in the following way.

For the period of the 9<sup>th</sup> — first half of the 7<sup>th</sup> century BC, the results confirm the closeness in time of the Arzhan-1 barrow, the early Tagar sites and the so-called pre-Scythian time sites of Eastern Europe. For the next chronological period — the 7<sup>th</sup> — 6<sup>th</sup> centuries BC, the closeness in time of the older key Scythian monuments, for example, the Tuekta-1 barrow and northern Caucasian monuments was not confirmed: the monuments in the Altai region are younger and can be related to the next chronological period of the 5<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> centuries BC. In this period one can speak with confidence about the chronological unity of the series of key barrow complexes, but according to the personal preferences, they can be divided into successive groups: the Dogee-Baary-2, the Seven Brothers, the Filipovka-1 and Solokha barrow to the earlier stage (the 5<sup>th</sup> — the beginning of the 4<sup>th</sup> century BC) and the Issyk, the younger Pazyryk group, the Chertomlyk, the Oguz, the Alexandropol, the great Ryzhanovsky barrows and others to the late stage (the 4<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> century BC).

2. One of the most important aspects in radiocarbon dating are the selection of samples for dating. Wood samples especially those suitable for wiggle matching are key. If such types of samples are not found then preference should be given to samples such as bone, leather etc., which dates can then be combined. Thus, the quality of samples for  $^{14}\text{C}$  dating is significant for the Northern Black Sea and Northern Caucasus regions where the aim is to narrow the calendar age limits. For the eastern provinces of the Scythian world, the number of  $^{14}\text{C}$  dates for the Karasuk and Tagar cultures needs to be increased.

3. The analyses of the radiocarbon data set accumulated now for the Scythian time sites allows us to do observe any tendency. Thus, for the calibration dates fall in the Halstatt plateau (2700–2400 BP) having the rather wide calendar intervals (cal BC) the archaeological age most probably will be in the middle or in the late parts of these intervals (Fig. 4.1). The example illustrated this sentence can be the results of the dating using «wiggle matching» the tree-rings samples from the Pazyryk-2 barrow (Hajdas, Bonani, Slusarenko, Seifert 2004) presented in Fig. 4.2. This conclusion has a real confirmation for the Chertomlyk barrow (Fig. 4.2).

4. Tuva. The radiocarbon chronology of the Scythian time monuments in the Tuva Republic show the relevance of this territory in the initial (Arzhan — Chernogorsk) stage of development of Scythian time cultures and the dating of these to the very beginning of the 1<sup>st</sup> millennium BC (Fig. 4.3). The key monument of this period is the Arzhan-1 barrow dated to the border of the 9<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC. This was confirmed by the new radiocarbon dates and wiggle matching. The contradictions observed in the archaeological materials, especially the analogous objects of the Arzhan-1 barrow with the objects from graves of the Podgornovo stage of the Tagar culture are now resolved due to the large series of the  $^{14}\text{C}$  determinations for the monuments from the Middle Yenisei River Basin.

As for the appearance in the Tuva region of a population with the aldy-bel traditions, the single dates for the Ust-Khadynnyg-1 barrow indicates an earlier development of this population. The key complex of the early Scythian time for the whole Eurasian territory not only for Central Asia is the burial memorial complex of Arzhan-2. The numerous  $^{14}\text{C}$  dates from different materials produced in the different radiocarbon laboratories and scientific centres, present conclusive evidence of the tight chronological time interval from the middle up to the end of the 7<sup>th</sup> century BC for this complex. The series of radiocarbon determinations for the stratigraphically interrelated complexes at Kopto confirm the existence in the final stage of this culture of two traditions: aldy-bel and uyuk-sagly. Meanwhile, the traditional hypothesis about the appearance of the uyuk-sagly burial ceremony in the Tuva region dated to no earlier than the middle of the 6<sup>th</sup> century BC contradict the radiocarbon chronology of several monuments of these types (the barrows near Arzhan settlement, the Kosh-Pey, Suglug-Khem-1 barrows. One can not exclude that some burial traditions originated in the early Scythian time in the elite subculture of the ancient population. Striking confirmation of this is the main burial complex of the Arzhan-2 barrow in whose organization one can see the beginning of the uyuk-sagly tradition.

The key monument of the uyuk-sagly culture, whose chronology has been established, is the Dogee-Baary-2 complex. In common, the radiocarbon dates of these complexes are in the wide interval from the 8<sup>th</sup> up to the 4<sup>th</sup> cal BC, but most probably lie in the second half of this period. Several precise dates lying on a straight part of the calibration curve present the possibility of correcting the chronology of this complex to the range of the 5<sup>th</sup> — the 4<sup>th</sup> century BC. Besides, two dendro-dated samples from barrow 8 of the Dogee-Baary-2 complex have been used for wiggle matching giving results to the middle of the 4<sup>th</sup> century BC. The same date was established by dendrochronology comparing the dendro scale of the Dogee-Bary-2 and the Pazyryk barrows (chapter 2).

5. Southern Siberia. Preliminary analyses of new archaeological materials from the monuments of the Khakassia and Southern Krasnoyarsk regions (the Anchin chon, Shaman Gora, Cheremshino, Bol'shaya Erba barrows and others) confirm the succession between the Karasuk culture of the Late Bronze Age and the Tagar culture of early Scythian time.

In different parts of the Minusinsk depression, the series of archaeological sites belonging to the Karasuk culture and different stages of the Tagar culture have been investigated: these include the region of the Kazanovka village (southern-western part of the Minusinsk depression), the Tepsey region (central part of the depression) and the Chulyum River Basin (northern part). As a result, representative materials have been obtained suggesting the successions in the different micro regions of these cultures (the shape of the fences, the position of the buried people, the certain set of the buried inven-

tory and the position of the buried food). This is one more argument in favour of the traditional point of view suggested by S. A. Teploukhov and M. P. Gryaznov.

The Kazanovka — Birchikul region (South-Western Khakassia) where about 19 archaeological complexes belong to the Karasuk and earlier Tagar cultures were investigated is the transition zone between the wide steppe and foothills of the Kuznezk Alatau. These regions are comfortable for settlement and the creation of burial places caused a large concentration of archaeological objects in a rather small territory.

The Karasuk stage of the Karasuk culture is presented by ten fences built on the Kazanovka complex and 28 square and round fences on the Anchin chon complex dated by  $^{14}\text{C}$  to the interval 15<sup>th</sup> — 19<sup>th</sup> centuries BC in concordance with the state of the art archaeological ideas. The Tert-Aba complex (94 graves) and the Torgazhak settlement in this region are related to the same time (Fig. 4.5).

The Kamennolozhsk stage (according to N. Chlenova) of this culture is presented by 4 stages (the Kazanovka-1, 2, 3, 4) and probably several graves of the Anchin chon complex which stratigraphically are after the Karasuk monuments and must be dated to the 10<sup>th</sup> — the beginning of the 9<sup>th</sup> centuries BC.

The Bainovo stage of the Tagar culture is presented by three complexes (the Khystaglar, Kazanovka-2, barrow 5, the Letnik-6) and was dated to the beginning — the middle of the 9<sup>th</sup> century BC.

The Podgornovo stage of the Tagar culture is characterized by the large number of the fences (the Kazanovka-2, barrow 1, the Kazanovka-3, the Letnik-6 complexes), the rectangular fences attached each to other (17 fences, 23 graves) what allows the creation of an interbarrow stratigraphy. The radiocarbon date range is the limit of the 9<sup>th</sup> — the 7<sup>th</sup> centuries BC.

The Saragash stage of the Tagar culture is presented by the barrows from burial places of the foothills of the Western Sayan ridges: the Letnik 6, Kolok, Kirbinski Log, Medvedka-1, 2 barrows. The radiocarbon dates of these barrows lie in the limit of the end of 9<sup>th</sup> up to the 3<sup>rd</sup> centuries BC.

In the Central regions (mountain Tepsey, Podgornoe Lake, Bol'shaya Erba ) archaeological sites belonging to the cultures cover practically all periods. The materials of the Tepsey province were very detailed and considered in the special monograph devoted to this region (Gryaznov, Zavitukhina, Komarova et al. 1979). Here the early Tagar cultures complexes are represented, particularly in the Terpsey 8 and 9 (barrow 2, 3, 6, 7) which can be compared by the numerous analogues in the materials (dishes, bronze inventory etc) with other complexes of the Kazanovka type. They can be dated to the 9<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC. Complexes dated by  $^{14}\text{C}$  methods originated from following burial grounds: the Bolshaya Erba (the Podgornovo stage) dated to the 9<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC, the Prigorsk-I and Salbyk monuments (the Saragash stage) dated to the 8<sup>th</sup> — 5<sup>th</sup> centuries BC.

The northern regions (between the Yenisei and the Chulyma rivers) are represented by different sites in the early Tagar burial grounds: the Grishkin Log-1, Chernovaya-1, Novaya Chernaya-1, Shaman Gora, Iuyss, Pechische, Chergatinski, Cheremshino, Sarala barrows (Maksimov, 2003; Bokovenko, Smirnov, 1997). The early Tagar barrows in this region give the real possibility to create a chronological succession of the burial complexes. Thus, G. A. Maksimov has very thoroughly analyzed the materials and suggested the following succession: the Grishkin Log-1, Novaya Chernaya-1, and Chernovaya-1 (Maksimov 2003). The same succession of the creation of monuments can be determined by the analyses of other materials. Some of the monuments have  $^{14}\text{C}$  dates comparable with the  $^{14}\text{C}$  dates of the Arzhan-1 monument.

The pre-Scythian period (the Kamennolozhsk stage of the Karasuk culture) is represented by two dates from the Karasuk barrow which is in the range of 12<sup>th</sup> — 9<sup>th</sup> centuries BC.

The Bainovo stage of the Tagar culture (the Chergatinski barrow) is dated to the same time as related barrows in other regions, but no later than the 9<sup>th</sup> century BC.

The burial grounds belong to the Podgornovo stage of the Tagar culture (the Shaman Gora, Pechische, Cheremshino barrows) are dated to the 9<sup>th</sup> — the beginning of the 7<sup>th</sup> centuries BC. The Saragash stage burial grounds: the Sarala, Kobyak barrows, are dated to the end of the 9<sup>th</sup> — the 5<sup>th</sup> centuries BC.

The first preliminary comparisons of archaeological and radiocarbon data did not show contradictions but suggested a tendency to older dates for the Karasuk culture sites, right up to the 14<sup>th</sup>



century BC and the Tagar culture sites right to the 10<sup>th</sup> — 9<sup>th</sup> centuries BC (Fig. 4.5; 4.6). This is in agreement with the state of the art archaeological ideas about the development of these cultures in Southern Siberia and Central Asia. Comparison of the Tagar culture materials with those from the Tuva region (the Arzhan-1 and Arzhan-2 barrows) with their representative series of <sup>14</sup>C dates confirm this tendency.

This conclusion disproves in fact the point of view which existed according to which the chronology of the Karasuk and Tagar cultures is younger (Chlenova 1972; Vadetskaya 1968).

Thus, based on the numerous radiocarbon dates one can suggest the following chronology of the antiquities of the Southern Siberia in the pre-Scythian and Scythian time taking into account the modern archaeological conceptions and the dating methodology. This chronology is not in contradiction to the traditional ideas. Thus, the Karasuk culture according to Dr. E. Vadetskaya (1989) is dated to the 11<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC, according to the new results, this is dated to the 15<sup>th</sup> — the 10<sup>th</sup>/9<sup>th</sup> centuries BC. Correspondingly, the Tagar culture (the Bainovo-Saragash stages) in the classical version is dated to the 7<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> centuries BC and according to the new results, the Bainovo and Podgornovo stages can be dated to the 9<sup>th</sup> — 7<sup>th</sup> centuries BC and the Saragash stage is dated to the 8<sup>th</sup>/7<sup>th</sup> — the 4<sup>th</sup>/2<sup>nd</sup> centuries BC. The Saragash stage is the longest period of time of the Tagar culture. This can be explained by different evidence. At this stage, collective burials in one grave (up to 200–300 people) began and predominated. The construction of the crypts was rather different from the simple chambers with complicated wooden fellings with a special entrance. The earlier difficulties appeared to be connected with the interpretation of the series of mega complexes including up to 200–300 people when it was rather difficult to explain their existence lasting only several decades or hundred years (for the Saragash stage was suggested earlier to last only 100–200 years) and are now eliminated. The same results for the radiocarbon dating of the Karasuk and the Tagar cultures have been obtained by German specialists (Gorsdorf, Parzinger, Nagler 2004).

The next important aspect which was observed by analyzing the Tagar culture barrows is the necessity to taking into account the social status of the buried people, the burial ceremony, the accompanying items and the barrow construction which can pass on some traditions of the society. The appearance of new components in the barrow construction, in the traditional ceremony, the prestige objects (for instance, iron when bronze artifacts were common for ordinary people) can lead to mistakes in the dating on the basis of these objects. The examples of this can be seen in the Cheremshino, Salbyk and others barrows which according to the construction (the large amount of vertical stiles in the fence, the entrance to the East) and the separate Saragash type objects (knives with a bulge, special plates) were considered as later sites.

6. European Scythia. For the chronological scheme of the Scythian cultures located in the Black Sea regions the succession of the arrangement in the final Table (Fig. 4.7) differs from the generally accepted archaeological scheme: for example, barrow No. 12 of the Novozavedennoe burial ground and the barrow of the Aksenovski burial ground appear earlier than barrow No. 15 of the Steblev group barrows. This does not mean that their position has been reconsidered but is connected with the different origins of the samples dated by <sup>14</sup>C and can be considered as a demonstration of the peculiarities using the radiocarbon method and the interpretation of the results with reference to the archaeology.

The main result of the comparative analyses of the traditional archaeological and radiocarbon chronology of antiquities from the Northern Black Sea provinces is the conclusion about the reliability of the older ages of the pre-Scythian time sites (Chernogorovsk and Novocherkassk) up to the 10<sup>th</sup> century BC and early Scythian antiquities up to the 8<sup>th</sup> century BC.

## SUMMARY OF RESULTS

A database of <sup>14</sup>C dates for the Scythian time monuments of Eurasia has been created. It includes now about 600 radiocarbon dates for about 130 Scythian monuments of Eurasia. Most of them were produced during the project by both AMS (Uppsala, Groningen and Glasgow laboratories) and traditional methods (St. Petersburg and Kiev laboratories). As a whole, the list of radiocarbon dates for the Eurasian Scythian time monuments created in two stages in the present research. The first <sup>14</sup>C dates were produced for the 15 Scythian time monuments of Kazakhstan (40 <sup>14</sup>C dates for 15 monuments), of Southern Ural and Lower Volga River basin regions (28 <sup>14</sup>C dates for the 17 monuments)

and single dates for the monuments from the Southern regions of Western Siberia (Kurgan and Novosibirsk districts). Additional  $^{14}\text{C}$  dates have been produced for the known Scythian monuments such as the Solokha, Kelermess, Oguz (Europe), the Pazyryk-2, -5, (Altai), the Dogee-Baary-2 barrows (Tuva). This database allowed us to compare the chronology of the Scythian time monuments located in the different regions of Eurasia on the radiocarbon time scale. Earlier the oldest Scythian time monument was the Arzhan barrow discovered by Prof. M. P. Gryaznov in 1971. Now there are other monuments which can be correlated with the age of the Arzhan monument. For the European part, there are the pre-Scythian time monuments such as Vysokaja Mogila (graves number 2 and 5 and Steblev group, barrow 15 (from the Steblev group of arrows) dated to the 8<sup>th</sup> — 9<sup>th</sup> centuries BC. In the Asian territories now there are many monuments dated to the pre-Scythian and initial Scythian time. For example, the Khystaglar, Bol'shaya Erba, Kazanovka-3, Shaman Gora barrows (Khakassia) dated to the 10<sup>th</sup> — 9<sup>th</sup> centuries BC, the Cheremshino barrow (Minusinsk hollow), the Tigir-Taidzhen, barrow 1 and the Ust'-Khadyynyg-1 barrows (Tuva), which can be dated to the 8<sup>th</sup> century BC.

Now one can say that from the 9<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC the Scythian cultures began to appear on the wide territory of the steppe and forest-steppe zones of Eurasia as in Europe and Asia.

One of the interesting results obtained relates to the age of the Tagar culture in Southern Siberia which has been shifted earlier than in traditional point of view but the age of the Pazyryk groups monuments in Altai is now younger. These ideas were suggested earlier by some archaeologists but were confirmed by radiocarbon dates and tree-ring chronology.

The most important evidence concerning this project is the discovery of the unique royal burial mound Arzhan-2, grave 5 made by a participant of this project K. V. Chugunov together with Prof. G. Parzinger and A. Nagler from the Eurasian Department of German Archaeological Institution. The significance of this discovery lies in that the grave had not been robbed and appeared untouched from its construction. This is extremely unusual.

The Arzhan-2 monument is located in the Uyuk-Tagly hollow near the famous elite barrow Arzhan excavated by M. P. Gryaznov in 1971. Grave No. 5 of Arzhan-2 contains a variety of archaeological materials reflecting both the mode of life and the burial tradition of the ancient nomads. Two buried people dressed in richly decorated clothes and with different accompanying golden artefacts made in the typical Scythian animal style testify that this burial belonged to the upper levels of the nomadic nobility. According to the materials found, this monument belongs to the Scythian culture.

In total, 16 radiocarbon determinations have been produced in 2001 by AMS from the leather, textile, bone and wooden remains, large and small grains. Besides, fifteen  $^{14}\text{C}$  dates were produced from the tree-rings of two logs from the ceiling of the chamber. The range of the  $^{14}\text{C}$  dates is in the interval 2350–2500 BP. The first dendrochronological study and wiggle matching methods testify that the Arzhan-2 monument can be dated to about the middle of the 7<sup>th</sup> BC.

The position of the Arzhan-1 monument as the key monument for all Eurasian Scythian can be with confidence dated to the border of the 9<sup>th</sup> — 8<sup>th</sup> centuries BC. This result was obtained using the wiggle matching method.

The map of Scythian time monuments with  $^{14}\text{C}$  dates has been created. Due to the fact that new  $^{14}\text{C}$  dates have been produced for the Scythian time monuments located in Kazakhstan, Low Volga River basin, Southern Ural, Kurgan and Novosibirsk regions during this project the majority of gaps on the map have been filled.

A new approach to the dendrochronological study was developed and suggested.

The results obtained shown that this method gives reliable results. Using this approach together with wiggle matching and mathematical statistical methods, the calendar times of the erection of the key monuments were determined. Among them are the Bashadar, Cheremshino, Dogee-Baary-2, barrow 8, Berel, Pazyryk-1, 2, 5 barrows. The oldest among them is the Chermshino barrow from the Khakassia which is dated to  $723\pm 20$  years BC. The age of the Bashadar barrow is synchronous with Pazyryk-2 (both located in Altai) and the Berel barrow located in Kazakhstan is synchronous with the Dogee-Baary-2 barrow from Central Asia (Tuva).



**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПАМЯТНИКОВ  
СКИФСКОЙ ЭПОХИ ЕВРАЗИИ**

Таблица 1

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПАМЯТНИКОВ ПЕРВОГО ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА (XIII — середина VII в. до н. э.)

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, раст. ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датированный материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
<b>Центральная Азия (Тува)</b>												
1.	49	Ле-5146	2950±90	1300–1010	140–920	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 12	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
2.	49	Ле-5446	2880±120	12600–980	1400–800	Аржан	52°03'	93°35'	зубы лошади	камера 26b	9–7	Alekseev et al. 2002
3.	49	Ле-2310	2800±50	1010–840	1130–820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	центральные кольца	9–7	Марсадолов и др. 1994; Zaitseva et al. 1997
4.	49	Ле-2444	2790±40	1000–890	1020–820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	15–35 кольцо	9–7	Zaitseva et al. 1998
5.	49	Ле-2452	2790±40	1000–890	1020–820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	48–60 кольцо	9–7	Марсадолов и др. 1994; Zaitseva et al. 1997
6.	49	Ле-5141	2790±80	1020–830	1130–800	Аржан	52°03'	93°35'	копыто	камера 31	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
7.	49	Ле-1698	2770±40	980–830	1000–820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	1–25 кольцо	9–7	Марсадолов и др. 1994; Zaitseva et al. 1997
8.	49	Ле-2311	2770±50	980–830	1020–810	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	средние кольца	9–7	Марсадолов и др. 1994; Zaitseva et al. 1997
9.	49	Ле-2312	2750±50	970–830	1000–810	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	внешние кольца	9–7	Марсадолов и др. 1994; Zaitseva et al. 1997
10.	49	Ле-5195b	2750±30	915–835	980–820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26, 50 колец	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
11.	49	Ле-2449	2740±40	9254–830	980–800	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	36–60 кольцо	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
12.	49	Ле-5195a	2700±20	900–810	900–805	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26, 12 внешних колец	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
13.	49	Ле-5195c	2680±40	900–800	910–790	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26, 20 внутренних колец	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
14.	49	Ле-5184	2670±25	830–804	900–795	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	30 колец	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
15.	49	ГИН-8618	2620±40	828–788	900–590	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	20 последних колец	9–7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
16.	49	ГИН-8425	2610±30	819–788	830–760	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	10 внешних колец	9–7	Членова 1996

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, BP	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
17.	49	ГИН-8619	2600±40	820-760	840-540	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26	9-7	Членова 1996
18.	49	Ле-5144	2590±90	890-520	910-410	Аржан	52°03'	93°35'	дерево D-36	камера 12, 30 колец	9-7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
19.	49	Ле-5194	2570±50	810-550	880-520	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26, средняя пал-ка	9-7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
20.	49	Ле-5193	2430±40	760-400	770-400	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	камера 26, большая пал-ка	9-7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
21.	49	Ле-5645	2750±35	810-590	820-540	Аржан	52°03'	93°35'	дерево	20 внешних колец	9-7	Zaitseva, Vasiliev et al. 1998
22.	49	СОАН-4053	2765±30	970-830	1000-820	Аржан	52°03'	93°35'	дерево, обр. 90038	40-60 кольцо	9-7	Устное сообщение Л. А. Орловой
23.		СОАН-4054	2720±25	900-825	920-810	Аржан	52°03'	93°35'	дерево, обр. 90038	80-100 кольцо	9-7	Устное сообщение Л. А. Орловой
24.	54	Ле-5556	2500±20	770-540	790-520	Суглуг-Хем-1	51°35'	94°48'	дерево	объект 35, Ю-З угол	5-2	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
25.	54	Ле-5551	2515±20	790-540	800-540	Суглуг-Хем-1	51°35'	94°48'	дерево	объект 35	5-2	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
26.	54	Ле-5557	2540±25	800-560	880-540	Суглуг-Хем-1	51°35'	94°48'	дерево	объект 35, северная часть	5-2	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
27.	54	Ле-5555	2560±18	795-764	810-590	Суглуг-Хем-1	51°35'	94°48'	дерево	объект 35, южная часть	5-2	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
28.	54	Ле-5552	2575±20	799-766	810-660	Суглуг-Хем-1	51°35'	94°48'	дерево	объект 35	5-2	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
29.	45	Уа-15228	2805±70	1050-830	1190-810	Усть-Хадынныг-1	52°00'	93°37'	кожа, колчан	курган 4, могила 3	8-7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
30.	45	Уа-15229	2635±70	900-670	980-528	Усть-Хадынныг-1	52°00'	93°37'	дерево от стрелы	курган 4, могила 3	8-7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
31.	45	Уа-15270	2190±70	370-160	400-50	Усть-Хадынныг-1	52°00'	93°37'	кость	курган 37	8-7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
<b>Южная Сибирь</b>												
32.	1	Ле-5283	2660±100	980-560	1050-400	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость животного	курган 1, могила 1	13-11	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
33.	1	Ле-5286	2890±50	1190-990	1260-920	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость животного	курган 1, могила 9	13-11	Alekseev, Vokovenko et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, раст., ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датированный материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
34.	1	Ле-5287	2950±25	1260–1120	1260–1040	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость скелета	курган 1, могила 4	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
35.	1	Ле-5289	2970±25	1260–1120	1310–1050	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость животного	курган 1, могила 7	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
36.	1	Ле-5290	2920±50	1220–1010	1290–940	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость	курган 1, могила 8	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
37.	1	Ле-5293	2960±45	1270–1050	1370–1010	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость	курган 1, могила 4	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
38.	1	Ле-5284	2880±70	1210–930	12902–840	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость	курган 1, могила 1	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
39.	1	Ле-5545	2720±50	910–820	980–790	Анчил-чон	53°12'	90°06'	кость	курган 3В	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
40.	2	Ле-2046	2850±40	1110–920	1190–900	Долгий курган	53°05'	91°08'	дерево	курган 3	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
41.	3	Ле-4141	2880±40	1130–990	1220–920	Георгиевский	55°55'	92°07'	уголь	могила 1	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
42.	4	Ле-577	2710±75	920–800	1059–760	Карасук-4	55°00'	91°00'	дерево	курган 19, могила 2	10–9	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
43.	4	Ле-695	2930±60	1260–1020	1320–930	Карасук-4	55°00'	91°00'	уголь	курган 10, могила 2	10–9	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
44.	5	Ле-4706	2580±80	830–540	900–410	Торгажак	55°06'	90°08'	дерево	жилище 1, западная часть	12–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
45.	5	Ле-4707	2900±60	1220–990	1290–900	Торгажак	55°06'	90°08'	дерево	жилище 1, западная часть	12–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
46.	5	Ле-4708	2870±50	1130–940	1220–900	Торгажак	55°06'	90°08'	дерево	жилище 5, глубина 1 м	12–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
47.	5	Ле-4704	2600±40	820–760	840–540	Торгажак	55°06'	90°08'	дерево	жилище 1, западная часть	12–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
48.	6	Ле-1862	2830±50	1030–900	1130–830	Колок	53°04'	91°20'	дерево	курган 10, могила 1	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
49.	7	Ле-4322	2990±190	1430–940	1700–800	Кызлас	53°06'	89°58'	дерево	курган 2, могила 1	13–11	Alekseev, Bokovenko et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, раст. ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
50.	8	Ле-2001	2690±40	900-800	920-790	Уй	52°56'	91°05'	дерево	курган 1, могила 1	10-9	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
51.	8	Ле-2002	2630±40	828-792	900-670	Уй	52°56'	91°05'	дерево	курган 1, могила 1	10-9	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
52.	8	Ле-2003	2610±40	830-765	900-550	Уй	52°56'	91°05'	дерево	курган 1, могила 1	10-9	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
53.	12	Ле-5254	2950±30	1250-1050	1290-1040	Хыстаглар	53°17'	89°55'	дерево	курган 1, могила 1, стена В	8-7	Боковенко и др. 2002; Alekseev, Vokovenko et al. 2001
54.	12	Ле-5255	2710±70	920-800	1020-760	Хыстаглар	53°17'	89°55'	дерево	курган 1, могила 1, стена А	8-7	Боковенко и др. 2002; Alekseev, Vokovenko et al. 2001
55.	12	Ле-5256	2950±70	1290-1040	1380-940	Хыстаглар	53°17'	89°55'	дерево	курган 1, могила 1, стена А	8-7	Боковенко и др. 2002; Alekseev, Vokovenko et al. 2001
56.	12	Ле-5257	2840±30	10106-920	1130-900	Хыстаглар	53°17'	89°55'	дерево	курган 1, могила 1, стена А	8-7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
57.	13	Ле-5192	2700±30	900-810	905-800	Шаман Гора	54°53'	89°51'	дерево	курган 1, могила 2	8-7	Семенцов и др. 1997
58.	15	Ле-5137	2665±30	832-800	900-790	Казановка-2	53°14'	90°00'	дерево	курган 3, могила А	8	Семенцов и др. 1997
59.	15	Ле-5388	2670±80	920-780	1130-760	Казановка-2	53°14'	90°00'	кость	курган 1, могила 1	8	Боковенко и др. 2002; Семенцов и др. 1997
60.	15	Ле-5390	2720±80	970-800	1130-760	Казановка-2	53°14'	90°00'	кость	курган 1, могила 1	8	Боковенко и др. 2002; Семенцов и др. 1997
61.	15	Ле-5391	2620±40	828-788	900-590	Казановка-3	53°14'	90°00'	кость скелета	курган 2, могила 2	8	Семенцов и др. 1997
62.	15	Ле-5393	2820±100	1130-830	1260-800	Казановка-3	53°14'	90°00'	кость	курган 2, могила 2	8	Семенцов и др. 1997
63.	16	Ле-5135b	2730±25	900-830	930-820	Большая Ерба	54°15'	90°37'	Дерево	курган 4, могила 2, 30 внутренних колец	7	Боковенко и др. 2002; Семенцов и др. 1997
64.	16	Ле-5133	2840±35	1050-920	1130-900	Большая Ерба	54°15'	90°37'	дерево	курган 4, могила 2	7	Боковенко и др. 2002; Семенцов и др. 1997



№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, раст. ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
65.	16	Ле-5135а	2780±40	1000-840	1010-820	Большая Ерба	54°15'	90°37'	дерево	курган 4, могила 2, 30 внешних колец	7	Семенцов и др. 1997
66.	46	Ле-5679	2370±20	480-390	520-380	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, 4-й слой от центра	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
67.	46	Ле-5678	2400±20	520-400	760-390	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, 3-й слой от центра	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
68.	46	Ле-5677	2540±40	800-540	810-520	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, 2-й слой от центра	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
69.	46	Ле-5676	2710±60	980-830	1050-800	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, 1-й слой от центра	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
70.	46	Ле-5680	2435±25	760-400	760-400	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, внешние кольца	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
71.	46	Ле-5670	2470±30	770-430	770-410	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 3	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
72.	46	Ле-5668	2530±25	820-560	880-540	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 2	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
73.	46	Ле-5671	2610±50	890-560	910-520	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 3	9-8	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
74.	46	Ле-5672	2660±60	900-790	980-590	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, внешние кольца	9-8	Vasiliev, Vokovenko et al. 2002
75.	46	Ле-5675	2700±50	900-805	980-790	Черемшино	54°50'	89°38'	дерево	могила 1, центральные кольца	9-8	Vasiliev, Vokovenko et al. 2002
76.	40	Ле-5838	2780±30	980-840	1000-830	Тигир-Тайджен	53.10	90.46	дерево	курган 1	9-8	Боковенко и др. 2002
77.	41	Ле-5396	2890±100	1260-920	1400-800	Тергоба	53.00	90.09	кость	могила 21		Alekseev, Vokovenko et al. 2001
78.	63	Вln-5166	2552±32	800-560	810-540	Кривая	53.33	91.39	кость скелета			Alekseev, Vokovenko et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, раст., ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датированный материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
<b>Алтай и Казахстан</b>												
79.	57	Ле-309	2430±200	850–200	1000–0	Тапскен	45°30'	62°30'	уголь	курган б, очаг	9–8	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
80.		GrA-24421	2490±45			Гилево-10	51°07'	81°47'	кожа	фрагмент одежды (по-яс)	7	Настоящая публикация
81.	58	ГИН-2200	2200±40	360–200	390–160	Маймир-2	49°10'	84°57'	кость скелета	группа № 2	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
82.	58	ГИН-9116	2230±100	400–170	550BC–50AD	Маймир-2	49°10'	84°57'	кость скелета	погребение		Alekseev, Vokovenko et al. 2001
83.	58	ГИН-9117	2790±160	1220–790	1450–500	Маймир-2	49°10'	84°57'	кость	курган 3		Alekseev, Vokovenko et al. 2001
<b>Южное Приуралье</b>												
84.	17	Ua-16866	2430±70	760–400	770–390	Большой Гумаровский курган	51°28'	57°17'	кожа	погребение 3	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
85.	17	Ua-16867	2750±75	1000–820	1130–790	Большой Гумаровский курган	51°28'	57°17'	органика	погребение 3	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
86.	17	GrA-12895	2500±70	790–520	800–410	Большой Гумаровский курган	51°28'	57°17'	органика	погребение 3	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
87.	17	GrA-16829	2500±50	790–520	800–410	Большой Гумаровский курган	51°28'	57°17'	кожа	погребение 3	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
88.	17	AA-40434	2623±44	832–788	900–660	Большой Гумаровский курган	51°28'	57°17'	дерево от колчана	погребение 3	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
<b>Северный Кавказ и Северное Причерноморье</b>												
89.	66	Ki-7740	2490±50	770–520	790–410	Стеблев	49°24'	31°03'	кость животного	курган 15	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
90.	66	Ki-7741	2660±50	900–790	920–760	Стеблев	49°24'	31°03'	кость животного	курган 15	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
91.	66	Ki-8426	2620±60	900–590	920–520	Стеблев	49°24'	31°03'	дерево	курган 15	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
92.	66	Ki-8427	2530±60	800–540	810–410	Стеблев	49°24'	31°03'	дерево	курган 15	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
93.	66	Ki-8428	2580±60	810-550	836-420	Стеблев	49°24'	31°03'	дерево	курган 15	8-7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
94.	76	Ki-7769	2510±50	790-520	800-410	Уашхигу	45°01'	39°55'	дерево		7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
95.	76	Ki-7770	2570±50	810-550	830-520	Уашхигу	45°01'	39°55'	дерево		7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
96.	60	Ki-8424	2740±50	920-820	1000-800	Высокая Моггила	47.22	34.54	дерево	погребение 2	8-7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
97.	60	Ki-8425	2765±50	980-830	1020-800	Высокая Моггила	47.22	34.54	дерево	погребение 5	8	Alekseev, Bokovenko et al. 2001

Таблица 2

РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПАМЯТНИКОВ ВТОРОГО ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА (VII–VI вв. до н. э.)

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1 σ	2 σ		широта	долгота				
<b>Центральная Азия (Тува)</b>												
98.	50	Ле-4772	2680±50	900–800	930–790	Аржан-II (по Марсадолову)	52°03'	93°35'	дерево	курган 7	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
99.	50	Ле-4769	2610±40	830–765	900–550	Аржан-4	52°03'	93°35'	дерево	курган 12	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
100.	50	Ле-4773	2210±50	370–200	400–110	Аржан-4	52°03'	93°35'	уголь	курган 12, грабительская яма	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
101.	50	Ле-5143	2660±50	900–790	920–760	Аржан-4	52°03'	93°35'	дерево	курган 12	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
102.	51	Ле-5150	2455±25	760–410	770–400	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	дерево конструкции	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
103.	51	Ле-5450	2455±25	760–410	770–400	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	все кольца образца	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
104.	51	GU-8351	2310±60	410–200	800–150	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	внешние кольца	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
105.	51	GU-8352	2410±70	760–390	770–380	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	внешние кольца	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
106.	51	GU-8353	2470±60	770–410	780–400	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	внешние кольца	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
107.	51	GU-8354	2360±50	540–380	800–200	Аржан-Тарлаг	52°03'	93°35'	дерево	внешние кольца	6–5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
<b>Южная Сибирь</b>												
108.	14	Ле-2095	2380±40	520–390	760–380	Летник	53°30'	91°38'	дерево	курган 9, могила 1	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
109.	14	Ле-2113	2630±40	828–792	900–670	Летник	53°30'	91°38'	дерево	курган 12	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
110.	14	Ле-2114	2610±40	830–765	900–550	Летник	53°30'	91°38'	дерево	курган 12	8–7	Alekseev, Vokovenko et al. 2001

№ п/п	№	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датированный материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1 σ	2 σ		широта	долгота				
111.	14	Ле-2118	2580±40	810-590	830-540	Летник	53°30'	91°38'	дерево	курган 38	8-7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
112.	14	Ле-2119	2590±40	820-670	840-540	Летник	53°30'	91°38'	дерево	курган 38	8-7	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
113.	17	Ле-5398	2510±50	790-520	800-410	Июсский могильник	54°58'	89°46'	кость скелета	пола кургана	7-6	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
114.	18	Ле-5295	2500±30	770-540	790-450	Пригорск	53°54'	91°16'	дерево	курган 1, могила 2	7-5	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
115.	18	Ле-5296	2365±45	520-380	760-260	Пригорск	53°54'	91°16'	кость	курган 1, могила 1	7-5	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
116.	19	Ле-696	2450±50	760-410	770-400	Улуг-Кюзюр-1	54°07'	91°28'	дерево	курган 3, могила 1	7-3	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
117.	20	Ле-720	2410±80	760-390	790-370	Кичик-Кюзюр-1	54°07'	91°28'	дерево	курган 1	6	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
118.	21	Ле-5190	2470±30	770-430	770-410	Кобяк	54°47'	89°46'	дерево	курган 5, могила 2	6	Sementsov et al. 1998
119.	21	Ле-5191	2640±25	819-799	832-792	Кобяк	54°47'	89°46'	дерево	курган 5, могила 1	6	Sementsov et al. 1998
120.	21	Ле-5134a	2790±35	1000-895	1010-830	Кобяк	54°47'	89°46'	дерево	курган 5, могила 1	6	Sementsov et al. 1998
121.	21	Ле-5134b	2840±30	1040-920	1130-900	Кобяк	54°47'	89°46'	дерево	курган 5, могила 1	6	Sementsov et al. 1998
122.	6	Ле-1863	2400±50	760-390	770-390	Колок	53°04'	91°20'	дерево	курган 9, могила 1	6	Sementsov et al. 1998
123.	6	Ле-1864	2690±40	900-800	920-790	Колок	53°04'	91°20'	дерево	курган 3, могила 1	6	Sementsov et al. 1998
<b>Алтай</b>												
124.	38	Ле-467	2430±40	760-400	770-400	Башадар-2	50°42'	85°47'	дерево	дерево	6	Alekseev et al. 2001
125.	38	Ле-5473	2220±40	370-200	390-170	Башадар	50°42'	85°47'	дерево	43 внешних колец (из ~200)	6	Alekseev et al. 2001
126.	38	Ле-5147	2330±70	520-200	800-200	Башадар	50°42'	85°47'	дерево	20 колец	6	Alekseev, Bokovenko et al. 2002
127.	38	СОАН-4061	2250±25	390-210	400-200	Башадар	50°42'	85°47'	дерево, обр. 90278	5-25 колец	?	Alekseev, Bokovenko et al. 2002
128.	38	СОАН-4062	2210±25	360-200	380-180	Башадар	50°42'	85°47'	дерево, обр. 90278	26-45 колец	?	Alekseev, Bokovenko et al. 2002

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
129.	38	СОАН-4063	2170±30	360-170	360-110	Башалар	50°42'	85°47'	дерево, обр. 90278	55-80 колец	?	Alekseev, Bokovenko et al. 2002
130.	37	GrA-22497	2454±16	760-410	770-400	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	15 кольцо от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
131.	37	GrA-22504	2463±16	760-410	770-410	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	22 кольцо от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
132.	37	GrA-22511	2452±15	760-410	770-400	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	29 кольцо от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
133.	37	Le-5177	2510±60	790-520	790-410	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	10 периферических колец	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
134.	37	Le-5178	2490±50	770-520	790-400	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	11-15 колец от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
135.	37	Le-5179	2380±40	520-350	760-380	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	16-20 колец от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
136.	37	Le-5180	2400±35	540-400	760-380	Туэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	21-25 колец от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997

№ п/п	Фамилия	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1 σ	2 σ		широта	долгота				
137.	37	Ле-5181	2380±35	520-390	760-400	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	26-30 колец от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
138.	37	Ле-5182	2460±50	760-410	770-400	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	30-35 колец от центра	6	Zaitseva, Vasiliev et al. 1997; Марсадолов и др. 1994; Зайцева, Васильев, Марсадолов 1997
139.	37	РУЛ-129	2450±120	760-400	850-200	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	все кольца бревна	6	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
140.	37	РУЛ-132	2450±120	760-400	850-200	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	все кольца бревна	6	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
141.	37	Ле-2445	2630±40	828-792	900-670	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	10-30 колец от центра	6	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
142.	37	Ле-2447	2450±40	760-460	770-410	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	31-50 колец от центра	6	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
143.	37	Ле-2450	2490±40	770-520	790-410	Тузэкта-1	50°48'	85°33'	дерево	31-60 колец от центра	6	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
<b>Казахстан</b>												
144.	27	Ле-5635	2300±50	410-210	510-200	Турген-2	43°23'	77°35'	дерево		?	Настоящая публикация
145.	28	АА-37716	2514±37	790-540	800-410	Тарасу-1	45°24'	79°47'	кожа		?	Настоящая публикация
146.	29	Ле-5643	2570±35	810-590	820-540	Бешпатыр	43°57'	81°21'	дерево, фрагмент изделия		?	Настоящая публикация
147.	31	Ua-15754	2510±70	800-520	800-410	Курук	50°10'	81°46'	кожа		?	Настоящая публикация
148.	59	BIn-5029	2138±35	350-100	360-50	Байкара	53°53'	67°25'	дерево березы		?	Görsdorf et al. 2001
149.	59	BIn-5030	2343±31	480-380	520-250	Байкара	53°53'	67°25'	дерево		?	Görsdorf et al. 2001
150.	59	BIn-5169	2506±28	770-540	800-510	Байкара	53°53'	67°25'	кость скелета		?	Görsdorf et al. 2001
151.	59	BIn-5185	2496±28	770-540	790-410	Байкара	53°53'	67°25'	кость скелета		?	Görsdorf et al. 2001

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (Cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
			1σ	2σ		широта	долгота				
152.	ВIn-5188	2370±29	510-390	760-380	Байкара	53°53'	67°25'	кость скелета		?	Görsdorf et al. 2001
<b>Южное Приуралье</b>											
153.	Уа-16870	2590±85	840-520	900-410	Солончанка	51°10'	59°50'	дерево от ножен		?	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
154.	АА-40432	2454±58	760-410	770-400	Малый Климовский курган	53°46'	60°06'	дерево от ножен		?	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
<b>Северный Кавказ</b>											
155.	Уа-11671	2555±50	810-540	830-510	Келермес	44°45'	40°08'	кость собаки	курган 31	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
156.	Уа-11672	2520±60	800-520	800-410	Келермес	44°45'	40°08'	дерево	курган 31	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
157.	Ле-5185	2610±60	890-560	910-520	Келермес	44°45'	40°08'	дерево	курган 31	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
158.	Ле-5229	2540±40	800-540	810-520	Келермес	44°45'	40°08'	кость собаки	курган 31	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
159.	Ле-5231	2690±150	1050-500	1300-400	Келермес	44°45'	40°08'	кость собаки	курган 31	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
160.	Ле-5444	2410±50	760-400	770-390	Келермес	44°45'	40°08'	кость лошади №2	курган 24	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
161.	Ле-5445	2380±70	760-380	800-200	Келермес	44°45'	40°08'	зубы лошади №3	курган 24	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
162.	ГИН-8298	2590±140	900-450	1050-350	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	кость	курган 12	7-6	Александровский и др. 1997
163.	Ки-5435	2670±80	920-780	1020-520	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	дерево из могильной ямы	курган 12	7-6	Александровский и др. 1997
164.	Ки-5436	2590±85	840-520	900-410	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	дерево из столбовой ямки	курган 12	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001; Александровский и др. 1997
165.	Ле-5356	2630±35	824-796	900-760	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	уголь	курган 9, очаг 1	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
166.	Ле-5358	2400±200	800-200	1000BC-50AD	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	камыш	курган 13, восточная часть	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
167.	Ле-5361	2480±40	770-510	780-410	Новозаведенное 2	44°16'	43°38'	дерево	курган 2, перекрытие	7-6	Alekseev, Vokovenko et al. 2001



Таблица 3

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПАМЯТНИКОВ ТРЕТЬЕГО ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА (вторая половина VI–III в. до н. э.)

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
<b>Центральная Азия (Тува)</b>												
168.	56	Je-5219	2460±25	760–410	770–400	Копто	51°37'	95°21'	уголь	курган 4, могила 1	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
169.	56	Je-5221	2430±40	760–400	770–400	Копто	51°37'	95°21'	дерево	курган 3, могила 3	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
170.	56	Je-5222	2440±30	760–410	770–400	Копто	51°37'	95°21'	уголь	курган 2, могила 4	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
171.	56	Je-5224	2500±60	790–520	800–410	Копто	51°37'	95°21'	дерево	курган 2, могила 5	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
172.	56	Je-5225	2525±20	800–670	800–550	Копто	51°37'	95°21'	дерево	курган 3, могила 4, точная часть	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
173.	56	Je-5219	2460±25	760–410	770–400	Копто	51°37'	95°21'	уголь	курган 4, могила 1	6–5	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
174.	55	Bln-4838	2425±34	760–400	770–400	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	дерево	курган 3, могила 3	6–4	Görsdorf et al. 1999; Зайцева и др. 1996; Zaitseva et al. 2004
175.	55	Bln-4923	2364±31	510–380	760–380	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	дерево	курган 7	6–4	Görsdorf et al. 1999; Зайцева и др. 1996; Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
176.	55	Bln-4924	2397±32	520–400	760–390	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	дерево	курган 15	6–4	Görsdorf et al. 1999; Зайцева и др. 1996; Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
177.	55	Bln-4925	2319±32	410–260	420–230	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	дерево	курган 16, могила 2	6–4	Зайцева и др. 1996; Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
178.	55	Ua-12968	2425±45	760–400	770–400	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	кожа	курган 10	6–4	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
179.	55	Ua-12969	2435±45	760–400	770–400	Догээ-Баары-2	51°47'	94°28'	текстиль	курган 3	6–4	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
180.	55	Уа-12970	2490±45	770-520	790-410	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	текстиль	курган 1	6-4	Alekseev et al. 2001; Zaitseva et al. 2004
181.	55	Уа-12971	2420±45	760-400	770-390	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	текстиль	курган 6	6-4	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
182.	55	Уа-12972	2450±45	760-410	770-400	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	текстиль	курган 15	6-4	Alekseev et al. 2000; Zaitseva et al. 2004
183.	55	Ле-5136a	2375±30	520-390	760-380	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 10, внешние кольца	6-4	Vasiliev et al. 2001
184.	55	Ле-5136b	2380±30	520-390	760-390	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 10, внутренние кольца	6-4	Vasiliev et al. 2001
185.	55	Ле-5188	2350±20	405-394	485-380	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 19, могила 1	6-4	Vasiliev et al. 2001
186.	55	Ле-5189	2385±25	520-390	760-390	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 10, центральные кольца	6-4	Vasiliev et al. 2001
187.	55	Ле-5196	2510±25	780-540	800-520	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 20, половина колец	6-4	Vasiliev et al. 2001
188.	55	Ле-5206	2410±25	520-400	760-400	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 20, 18 внешних колец	6-4	Vasiliev et al. 2001
189.	55	Ле-5211a	2300±35	410-260	410-200	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 15, 20 внутренних колец	6-4	Vasiliev et al. 2001
190.	55	Ле-5211b	2365±35	520-380	760-370	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 15, 30 внутренних колец	6-4	Vasiliev et al. 2001
191.	55	Ле-5212	2435±25	760-400	760-400	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 15, С-В часть	6-4	Vasiliev et al. 2001
192.	55	Ле-5213	2480±30	770-520	770-410	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 15	6-4	Vasiliev et al. 2001
193.	55	Ле-5214	2490±20	770-540	780-510	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 7	6-4	Vasiliev et al. 2001
194.	55	Ле-5215	2360±39	520-380	760-360	Догээ-Баары- <sub>2</sub>	51°47'	94°28'	дерево	курган 16	6-4	Vasiliev et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дав. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
<b>Южная Сибирь</b>												
195.	22	Ле-2203	2210±40	360–200	390–170	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 1, могила 2	5–3	Alekseev et al. 2000
196.	22	Ле-2204	2280±40	400–230	410–200	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 1, могила 2	5–3	Alekseev et al. 2000
197.	22	Ле-2205	2220±40	370–200	390–170	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 2	5–3	Alekseev et al. 2000
198.	22	Ле-2208	2340±40	490–260	800–200	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 4, могила 1	5–3	Alekseev et al. 2000
199.	22	Ле-2210	2380±40	520–390	760–380	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 5, могила 1	5–3	Alekseev et al. 2000
200.	22	Ле-2211	2410±40	760–400	770–390	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 5, могила 2	5–3	Alekseev et al. 2000
201.	22	Ле-2305	2180±40	360–170	380–110	Кирбинский Лог	53°16'	89°46'	дерево	курган 3, могила 4	5–3	Alekseev et al. 2000
202.	23	Ле-4321	2350±50	520–260	800–200	Новая Михайловка	53°17'	91°32'	дерево	курган 1, могила 3	5–3	Alekseev et al. 2000
203.	24	Ле-5297	2445±20	760–410	760–400	Сарала	54°51'	89°13'	кость	курган 2, могила 2	5–3	Alekseev et al. 2000
204.	24	Ле-5298	2430±30	760–400	760–400	Сарала	54°51'	89°13'	кость	курган 2, могила 4	5–3	Alekseev et al. 2000
205.	24	Ле-5299	2420±25	540–400	760–400	Сарала	54°51'	89°13'	кость	курган 2, могила 1	5–3	Alekseev et al. 2000
206.	24	Ле-5300	2305±30	410–260	410–230	Сарала	54°51'	89°13'	кость	курган 2, могила 3	5–3	Alekseev et al. 2000
207.	25	Ле-3877	2340±230	800–150	1000 BC – 200 AD	Теплая	52°08'	92°51'	уголь	курган 2, могила 1	5–3	Alekseev et al. 2000
208.	25	Ле-5132	2490±60	770–510	790–410	Теплая	52°08'	92°51'	уголь	курган 1	5–3	Alekseev et al. 2000
209.	25	Ле-5669	2570±30	810–670	810–540	Теплая	52°08'	92°51'	уголь	курган 2	5–3	Alekseev et al. 2002
210.	26	Ле-1192	2410±60	760–400	770–390	Салбык	53°52'	90°52'	дерево	пол могилы	5–4	Alekseev et al. 2000
211.	26	Ле-4771	2490±40	770–520	790–410	Салбык	53°52'	90°52'	дерево	пол могилы	5–4	Alekseev et al. 2000
212.	26	Ле-5145	2460±40	760–410	770–400	Салбык	53°52'	90°52'	дерево	30 внешних колец	5–4	Alekseev et al. 2000
213.	27	Ле-2007	2560±40	810–560	820–520	Мелведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, 12 центральных колец	4	Семенов, Зайлева и др. 1997; Sementsov et al. 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
214.	27	Je-2007a	2520±40	800-540	800-450	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, 12-24 кольца	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
215.	27	Je-2008	2090±40	170-50	210 BC - 10 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, С-3 угол	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
216.	27	Je-2008b	2080±40	170-40	200 BC - 20 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, С-3 угол	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
217.	27	Je-2008c	2090±40	170-50	210 BC - 10 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, С-3 угол	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
218.	27	Je-2009	2720±40	900-825	970-800	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, пол	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
219.	27	Je-2010	1980±40	40 BC - 70 AD	60 BC - 130 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
220.	27	Je-2010a	1930±40	20-130 AD	40 BC - 220 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 1, могила 1, верх	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
221.	27	Je-2010b	1890±40	60-220 AD	20 AD - 240 AD	Медведка-2	53°07'	91°14'	уголь	курган 1, могила 1	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
222.	27	Je-2189	2690±40	900-800	920-790	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 2, могила 1	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
223.	27	Je-2190	2490±40	770-520	790-410	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 2, могила 1, верх	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
224.	27	Je-2191	2470±40	770-430	770-400	Медведка-2	53°07'	91°14'	уголь	курган 2, могила 2, С-3 угол	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
225.	27	Je-2193	2470±40	770-430	770-400	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 2, могила 2	4	Семенцов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
			1σ	2σ		широта	долгота				
226.	Ле-2194	2230±40	380-200	390-190	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 2, могила 2	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
227.	Ле-2195	2270±40	400-210	400-200	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 2, могила 2	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
228.	Ле-2196 •	2490±40	770-520	790-410	Медведка-2	53°07'	91°14'	дерево	курган 3, могила 1	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
229.	Ле-5138	2650±90	970-560	1050-400	Медведка-2	53°07'	91°14'	мех	курган 1, могила 1	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
230.	Ле-5139	2580±50	820-560	840-520	Медведка-2	53°07'	91°14'	текстиль	курган 1, могила 1	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
231.	Ле-5140	2540±60	800-540	810-410	Медведка-2	53°07'	91°14'	уголь	курган 1, могила 1	4	Семенов, Зайцева и др. 1997; Sementsov et al. 1998
232.	Bln-4920	2008±35	45 BC-50 AD	100 BC-80 AD	Суханха	53°52'	91°27'	дерево	курган 4, могила 18	4-2	Görsdorf et al. 1999
233.	Bln-4921	2026±33	90 BC-30 AD	160 BC-60 AD	Суханха	53°52'	91°27'	дерево	курган 4, могила 22	4-2	Görsdorf et al. 1999
234.	Bln-4961	1984±35	40 BC-60 AD	50 BC-120 AD	Суханха	53°52'	91°27'	дерево	курган 4, могила 18	4-2	Görsdorf et al. 1999
235.	Ле-5433	2140±60	360-50	380-40	Быстровка-2	54°31'	82°36'	дерево	курган 5	4-2	Бородовский, Слюсаренко и др., 2003
236.	Ле-5431	2150±25	350-110	360-90	Быстровка-2	54°31'	82°36'	дерево	курган 4	4-2	Бородовский, Слюсаренко и др., 2003
237.	Ле-5434	2240±30	380-200	400-200	Быстровка-2	54°31'	82°36'	дерево	курган 4	4-2	Бородовский, Слюсаренко и др., 2003
238.	Ле-5432	2250±80	400-200	520-50	Быстровка-2	54°31'	82°36'	дерево	курган 4	4-2	Бородовский, Слюсаренко и др., 2003
<b>Алтай</b>											
239.	Ле-1694	2440±40	760-400	770-400	Пазырык-1	50°59'	87°51'	дерево	1-20 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенов 1996
240.	Ле-1695	2390±40	540-390	760-380	Пазырык-1	50°59'	87°51'	дерево	21-40 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенов 1996

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
241.	36	Je-2456	2340±40	490-260	800-200	Пазырык-1	50°59'	87°51'	дерево	41-50 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
242.	36	COAH-4056	2420±25	540-400	760-400	Пазырык-1,	50°59'	87°51'	дерево, обр. 9001	60-80 кольцо	5-4	Устное сообщение
243.	36	RUL-120	2350±140	800-200	800-50	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	курган 2	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
244.	36	Je-1692	2470±40	770-430	770-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	1-30 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
245.	36	Je-1693	2450±40	760-410	770-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	31-50 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
246.	36	Je-2446	2430±40	760-400	770-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	15-30 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
247.	36	Je-2453	2380±40	520-390	760-380	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	41-60 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенцов 1996
248.	36	Je-5148	2450±80	760-400	790-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево		5-4	Vasiliev et al. 2001
249.	36	Je-5149	2570±150	800-410	1150-350	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	10 колец	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2000
250.	36	Je-5183	2230±45	380-200	400-170	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	10 колец	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2000
251.	36	GU-8355	2340±60	540-230	800-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	все кольца бревна	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2000
252.	36	GU-8356	2360±50	540-380	800-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	все кольца бревна	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2000
253.	36	Je-5448	2305±25	400-260	410-230	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	все кольца бревна	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2000
254.	36	ETH-19862	2130±40	340-60	360-40	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	231-221 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
255.	36	ETH-19863	2190±40	360-170	390-110	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	211-201 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
256.	36	ETH-19864	2205±40	360-200	390-170	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	191-181 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
257.	36	ETH-19865	2275±50	400-210	410-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	171-161 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
258.	36	ETH-19866	2280±40	400-230	410-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	151-141 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
259.	36	ETH-19867	2355±55	760-260	800-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	131-121 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
260.	36	ETH-19868	2365±55	760-380	800-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	111-101 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
261.	36	ETH-19869	2450±40	760-410	770-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	91-81 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
262.	36	ETH-19870	2420±40	760-400	770-390	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	71-61 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
263.	36	ETH-19871	2480±40	770-510	780-410	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	51-41 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
264.	36	ETH-19872	2385±40	520-390	760-380	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	31-21 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
265.	36	ETH-19873	2540±40	800-540	810-520	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	11-1 кольцо	5-4	Bonani, Hajdas et al. 2000; Hajdas, Bonani et al. 2004
266.	36	UB-4123	2303±22	400-260	410-250	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	1-20 кольцо	5-4	McCormac et al. 2000
267.	36	UB-4124	2244±20	380-210	390-200	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	21-40 кольцо	5-4	McCormac et al. 2000
268.	36	UB-4125	2189±20	360-200	360-170	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	41-60 кольцо	5-4	McCormac et al. 2000
269.	36	UB-4126	2150±20	350-160	360-110	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	61-80 кольцо	5-4	McCormac et al. 2000
270.	36	UB-4127	2170±20	350-170	360-160	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево	81-100 кольцо	5-4	McCormac et al. 2000
271.	36	COAH-4057	2440±30	360-410	770-400	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево, обр. 90006	40-60 кольцо	5-4	Slusarenko, Kuzmin et al. 2004

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
272.	36	СОАН-4058	2400±25	520-400	760-390	Пазырык-2	50°59'	87°51'	дерево, обр. 90006	курган 5	5-4	Slusarenko, Kuzmin et al. 2004
273.	36	RUI-151	2440±50	760-400	770-400	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	1-20 кольцо	5-4	Марсадолов, Зайцева, Семенов 1996)
274.	36	Je-1697	2380±40	520-390	760-380	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	1-40 кольцо	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
275.	36	Je-1700	2410±40	760-400	770-390	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	1-40 кольцо	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
276.	36	Je-2448	2360±40	520-380	760-360	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	161-186 кольцо	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
277.	36	Je-2455	2290±40	400-230	410-200	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	81-102 кольцо	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
278.	36	Je-2457	2410±40	760-400	770-390	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево	21-30 кольцо	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
279.	36	СОАН-4059	2300±30	480-260	410-230	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево, обр. 90015	20-40 кольцо	4-3	Slusarenko, Kuzmin et al. 2004
280.	36	СОАН-4060	2245±25	390-210	390-200	Пазырык-5	50°59'	87°51'	дерево, обр. 90015		4-3	Slusarenko, Kuzmin et al. 2004
281.	36	ETH-18906.1	2250±55	390-200	400-170	Пазырык-5	50°59'	87°51'	обр. ворсовый ковер		4-3	Rageth 2004
282.	36	ETH-18906.2	2240±50	390-200	400-170	Пазырык-5	50°59'	87°51'	обр. ворсовый ковер		4-3	Rageth 2004
283.	37	СОАН-1132	2360±30	485-385	760-380	Уландрык-1	49°38'	89°04'	дерево	курган 5, яма	5-4	Орлова 1995
284.	37	СОАН-1134	2475±30	770-510	770-410	Уландрык-1	49°38'	89°04'	дерево	курган 7	5-4	Орлова 1995
285.	37	СОАН-1135	2170±30	360-170	360-110	Уландрык-1	49°38'	89°04'	дерево	курган 12	3	Орлова 1995
286.	37	Je-5449	2325±30	404-380	480-230	Уландрык-1	49°38'	89°04'	дерево	курган 12	3	Настоящая публикация
287.	37	ГИН-6281	2170±40	360-160	380-90	Уландрык-2	49°38'	89°04'	кости человека	курган 3	2-1	Орлова 1995
288.	37	СОАН-1284	1980±30	40BC-65AD	50 BC-90 AD	Уландрык-2	49°38'	89°04'	дерево	курган 11	2-1	Орлова 1995; Марсадолов, Зайцева 1999
289.	37	СОАН-842	1840±25	130AD-220AD	8 AD-250 AD	Уландрык-2	49°38'	89°04'	дерево	курган 15	2-1	Орлова 1995; Марсадолов, Зайцева 1999



№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
290.	37	СОАН-842А	2190±10	360-200	360-170	Уландрык-2	49°38'	89°04'	дерево	курган 5	2-1	Орлова 1995
291.	37	ЕПН-19844	2215±25	360-200	380-200	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	363-353 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
292.	37	ЕПН-19845	2170±25	360-170	360-110	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	343-333 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
293.	37	ЕПН-19846	2230±35	380-200	390-200	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	323-313 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
294.	37	ЕПН-19847	2295±35	400-250	410-200	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	303-293 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
295.	37	ЕПН-19848	2330±35	410-260	520-230	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	283-277 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
296.	37	ЕПН-19849	2410±35	760-400	760-390	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	263-253 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
297.	37	ЕПН-19850	2450±35	760-410	770-400	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	243-233 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
298.	37	ЕПН-19851	2465±40	770-410	770-400	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	223-213 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
299.	37	ЕПН-19852	2490±35	770-520	790-410	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	203-193 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
300.	37	ЕПН-19853	2410±50	760-400	770-390	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	183-173 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
301.	37	ЕПН-19854	2450±50	760-410	770-400	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	163-153 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
302.	37	ЕПН-19855	2410±45	760-400	770-390	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	143-133 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
303.	37	ЕПН-19856	2455±35	760-410	770-400	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	123-113 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
304.	37	ЕПН-19857	2515±35	790-540	800-510	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	103-93 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
305.	37	ЕПН-19858	2530±35	800-540	800-520	Уландрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	83-73 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
306.	37	ЕПН-19859	2550±50	800-540	820-410	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	63-53 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
307.	37	ЕПН-19860	2410±25	520-400	760-400	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	43-33 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
308.	37	ЕПН-19861	2345±25	406-390	510-370	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	23-13 кольцо	3	Hajdas, Bonani et al. 2004
309.	37	СОАН-4068	2528±30	800-550	800-520	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	1-20 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
310.	37	СОАН-4069	2493±30	770-520	790-410	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	21-40 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
311.	37	СОАН-4070	2468±25	760-430	770-410	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	41-60 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
312.	37	СОАН-4071	2447±20	760-410	770-400	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	61-80 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
313.	37	СОАН-4072	2432±30	760-400	770-400	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	81-100 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
314.	37	СОАН-4073	2405±25	520-400	760-390	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	101-120 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
315.	37	СОАН-4074	2387±30	520-390	760-390	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	121-140 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
316.	37	СОАН-4075	2358±25	480-385	520-380	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	141-160 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
317.	37	СОАН-4076	2335±20	402-391	407-380	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	161-180 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
318.	37	СОАН-4077	2317±25	401-383	410-250	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	181-200 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
319.	37	СОАН-4078	2280±25	400-260	400-200	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	201-220 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
320.	37	СОАН-4079	2247±25	390-210	400-200	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	221-240 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
321.	37	СОАН-4080	2217±20	360-200	380-200	Уландрык-4, курган I	49°38'	89°04'	дерево	241-260 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
322.	37	СОАН-4081	2225±25	370-200	390-200	Уладрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	261-280 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
323.	37	СОАН-4082	2210±25	360-200	380-180	Уладрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	281-300 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
324.	37	СОАН-4083	2187±20	360-190	360-170	Уладрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	301-320 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
325.	37	СОАН-4084	2180±25	360-170	360-160	Уладрык-4, курган 1	49°38'	89°04'	дерево	321-340 кольцо	3	Slusarenko, Christen et al. 2001
326.	62	СОАН-1667	1990±25	40BC-55AD	50BC-80AD	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 7	5-4	Орлова 1995; Марсадолов, Зайцева 1999
327.	62	СОАН-1668	2245±25	390-210	390-200	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 8	5-4	Орлова 1995; Марсадолов, Зайцева 1999
328.	62	СОАН-1669	2215±40	370-200	390-170	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 19	5-4	Орлова 1995; Марсадолов, Зайцева 1999
329.	62	СОАН-1670	2270±25	400-230	400-200	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 26	5-4	Орлова 1995
330.	62	Лб-1810	2270±40	400-210	400-200	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 21	4	Марсадолов, Зайцева 1999
331.	62	Лб-1811	2350±40	520-380	800-200	Юстыд-12	49°54'	88°46'	дерево	курган 23	4	Марсадолов, Зайцева 1999
332.	39	Лб-2451	2230±40	380-200	390-190	Шибе	50°52'	85°42'	дерево	все кольца бревна	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
333.	39	Лб-2454	2190±40	360-170	390-110	Шибе	50°52'	85°42'	дерево	все кольца бревна	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
334.	39	РУЛ-293	2420±100	760-390	800-200	Шибе	50°52'	85°42'	дерево	все кольца бревна	4-3	Марсадолов, Зайцева и др. 1994
<b>Казахстан</b>												
335.		АА-37717	2255±39	390-210	400-200	Иссык	43°20'	77°27'	дерево, фр-г столлика		5-3	Настоящая публикация
336.	32	АА-37714	2237±39	380-200	400-200	Берель	49°22'	86°26'	волосы лошади	курган 11, могила 1	4-3	Настоящая публикация
337.	32	АА-37715	2284±37	400-230	410-200	Берель	49°22'	86°26'	войлок покрывала	курган 11, могила 1	4-3	Настоящая публикация

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
338.	32	GrA-15907	3870±60	2460–2230	2490–2140	Берель	49°22'	86°26'	войлок	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
339.	32	GrA-15908	2170±60	360–110	390–50	Берель	49°22'	86°26'	войлок	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
340.	32	Ua-15755	2465±80	760–410	790–400	Берель	49°22'	86°26'	войлок покрывала лошади	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
341.	32	Ua-15756	2495±90	790–540	780–510	Берель	49°22'	86°26'	войлок покрыва мо-гилы	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
342.	32	Je-5640	2490±20	770–540	780–510	Берель	49°22'	86°26'	дерево	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
343.	32	Je-5641	2270±60	400–200	420–160	Берель	49°22'	86°26'	береста	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
344.	32	Je-5642	2210±25	360–200	380–180	Берель	49°22'	86°26'	дерево	курган 11, могила 1	4–3	Настоящая публикация
345.	32	Je-5639	2400±35	540–400	760–390	Берель	49°22'	86°26'	дерево	курган 18, могила 1	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
346.	32	Je-5709	2340±35	480–260	550–200	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 171–228 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
347.	32	Je-5710	2400±30	520–400	760–390	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 111–170 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
348.	32	Je-5711	2430±30	760–400	760–400	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 66–110 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
349.	32	Je-5712	2390±40	540–390	760–380	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 41–65 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
350.	32	Je-5713	2510±40	790–540	800–410	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 21–40 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
351.	32	Je-5714	2505±40	790–540	800–410	Берель	49°22'	86°26'	дерево, 1–20 кольцо	курган 11	4–3	Vasiliev, Bokovenko et al. 2001
<b>Южное Приуралье и Зауралье</b>												
352.	15	GrA-15862	2320±50	480–210	800–200	Филипповка	52°04'	53°29'	дерево от фигуры оленя	курган 1	5–4	Alekseev, Bokovenko et al. 2002
353.	15	GrA-15860	2940±50	1260–1040	1320–990	Филипповка	52°04'	53°29'	дерево от фигуры оленя	курган 1	5–4	Alekseev, Bokovenko et al. 2002
354.	15	GrA-19222	2275±45	400–210	410–200	Филипповка	52°04'	53°29'	дерево от фигуры оленя	курган 1	5–4	Alekseev, Bokovenko et al. 2002

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
355.	15	Лб-5910	2170±50	360-110	380-60	Филипповка	52°04'	53°29'	дерево от фигуры оленя	курган 1	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
356.	21	GrA-16831	2250±50	390-200	400-190	Темир	53°23'	61°01'	дерево	?	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
357.	21	Ua-16868	2250±75	400-200	420-50	Темир	53°23'	61°01'	дерево березы	?	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
358.	23	Лб-5764	2090±30	170-50	200-1AD	Павлиново	56°28'	64°36'	дерево	жилище 5	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
359.	23	Лб-5765	2120±50	210-50	260BC-10AD	Павлиново,	56°28'	64°36'	дерево	жилище 5	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
360.	59	Лб-5328	2300±40	410-230	410-200	Скаты-1	55°42'	65°18'	уголь	курган 4, могила 1	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
361.	59	Лб-5329	2360±45	520-380	800-250	Скаты-1	55°42'	65°18'	дерево	курган 4, могила 2	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
362.	59	Лб-5330	2310±35	410-260	410-200	Скаты-1	55°42'	65°18'	дерево	курган 4, могила 2	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
363.	59	Лб-5331	2220±40	370-200	390-170	Скаты-1	55°42'	65°18'	уголь	курган 4, могила 1	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
364.	59	Лб-5332	2270±25	400-230	400-200	Скаты-1	55°42'	65°18'	уголь	курган 4, могила 9	?	Образец представлен Л. Н. Коряковой
<b>Нижнее Поволжье</b>												
365.	14	GrA-16869	2595±75	840-540	910-410	Аксеновский I	47°51'	42°44'	дерево от зеркала	курган 10, погребение 1	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
366.	14	GrA-16832	2660±50	900-790	920-760	Аксеновский I	47°51'	42°44'	дерево от зеркала	курган 10, погребение 1	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
<b>Северное Причерноморье</b>												
367.	75	GrA-27900	2440±45	760-400	770-400	Мастюгино	51°30'	39°15'	дерево с остатками ткани	курган 1	5-4	Настоящая публикация
368.	76	GrA-27901	2340±70	800-200	800-200	Золотой курган	45°07'	34°6'	древко стрелы		5	Настоящая публикация
369.		GU-12832	2340±40	490-260	800-200	Золотой курган	45°07'	34°6'	фрагменты кожаной обуви		5	Настоящая публикация
370.	62	Ua-11664	2440±40	760-400	770-400	Семибратние курганы	45°07'	37°38'	кожа	курган 4	5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
371.	62	Ua-11665	2305±60	410-200	800-150	Семибратние курганы	45°07'	37°38'	кост. деталь шкатулки	курган 6	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
372.	62	Ua-11667	2235±40	380-200	400-200	Семibrатние курганы	45°07'	37°38'	мех	курган 6	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
373.	62	Ua-11668	2530±40	800-540	800-510	Семibrатние курганы	45°07'	37°38'	кожа	курган 4	5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
374.	62	Ua-11669	2255±35	390-210	400-200	Семibrатние курганы	45°07'	37°38'	шерсть	курган 4	5	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
375.	62	Ua-11670	2060±40	160BC-1AD	30AD	Семibrатние курганы	45°07'	37°38'	шерсть	курган 7	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
376.	5	Ki-7758	2430±60	760-400	770-390	Малая Цимбалка	47.54	32.02	дерево	скифское погребение	5	Сообщение Н. Н. Ковалюха
377.	5	Ki-7759	2390±60	760-390	770-380	Малая Цимбалка	47.54	32.02	дерево	скифское погребение	5	Сообщение Н. Н. Ковалюха
378.	63	Gr-A-10060	2325±40	410-260	520-200	Солоха	47°22'	34°17'	древко стрелы	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
379.	63	Gr-A-10159	2270±50	400-210	410-200	Солоха	47°22'	34°17'	древко стрелы	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
380.	63	Gr-A-10160	2350±50	520-260	800-200	Солоха	47°22'	34°17'	древко стрелы	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
381.	63	Ua-11673	2265±50	400-200	410-210	Солоха	47°22'	34°17'	позвонок барана из котла	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
382.	63	Ki-7742	2370±55	760-380	800-250	Солоха	47°22'	34°17'	дерево	центральная могила	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
383.	63	Ki-7743	2295±55	410-210	520-170	Солоха	47°22'	34°17'	дерево от ножен	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
384.	63	Ki-7744	2310±55	410-200	550-200	Солоха	47°22'	34°17'	дерево от конского налобника	центральная могила	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
385.	63	Ki-7745	2350±55	540-260	800-200	Солоха	47°22'	34°17'	дерево	центральная могила	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
386.	63	Ki-7746	2320±55	490-200	800-200	Солоха	47°22'	34°17'	дерево	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
387.	63	Ki-7747	2380±55	760-390	770-370	Солоха	47°22'	34°17'	травяной канат	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
388.	63	Ki-7748	2425±60	760-400	770-390	Солоха	47°22'	34°17'	кожа	боковая могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
389.	63	KI-7749	2300±55	410-210	550-180	Солоха	47°22'	34°17'	дерево	центральная могила	5-4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
390.	65	KI-12260	2300±55	510-230	800-200	Толстая Могила	47°40'	34°05'	древесные обл.-ки. кости	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
391.	65	KI-12261	2270±60	400-200	420-160	Толстая Могила	47°40'	34°05'	кости человека	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
392.	65	KI-12262	2280±50	400-210	410-200	Толстая Могила	47°40'	34°05'	деревянный настил	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
393.	65	KI-12263	2250±45	390-200	400-200	Толстая Могила	47°40'	34°05'	деревянный настил	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
394.	65	KI-12264	2320±50	480-210	800-200	Толстая Могила	47°40'	34°05'	дерев. оправа зеркала	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
395.	65	KI-12265	2210±70	380-190	400-90	Толстая Могила	47°40'	34°05'	кости человека	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
396.	65	KI-12266	2290±50	410-210	420-200	Толстая Могила	47°40'	34°05'	дерев. футляр зеркала	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
397.	65	KI-12267	2310±100	520-200	800-100	Толстая Могила	47°40'	34°05'	ткань	боковая могила	4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
398.	64	GrA-10163	2170±40	360-160	380-90	Огуз	46°52'	34°28'	трава	насыпь	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
399.	64	KI-7452	2200±45	360-190	390-110	Огуз	46°52'	34°28'	кость лошади	центральная могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
400.	64	KI-7453	2180±50	360-160	390-90	Огуз	46°52'	34°28'	кость лошади	северная могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
401.	64	KI-7454	2205±50	360-200	400-110	Огуз	46°52'	34°28'	кость	северная могила	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
402.	64	KI-7717	2230±50	380-200	400-170	Огуз	46°52'	34°28'	кость	могила охранников	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
403.	64	KI-7718	2190±50	360-170	390-110	Огуз	46°52'	34°28'	трава		4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
404.	64	KI-12251	2160±50	360-110	380-50	Огуз	46°52'	34°28'	кость лошади		4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
405.	64	KI-12252	2200±50	360-180	390-110	Огуз	46°52'	34°28'	кость лошади		4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
406.	77	KI-12253	2200±50	360-180	390-110	Гайманова Могила	47°23'	34°55'			4	Настоящая публикация

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
407.	77	KI-12254	2230±60	390-200	410-110	Гайманова Могила	47°23'	34°55'			4	Настоящая публикация
408.	65	GrA-10059	2180±40	360-170	380-110	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
409.	65	GrA-10203	2320±50	480-210	800-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
410.	65	GrA-10204	2350±50	520-260	800-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
411.	65	Ua-11674	2130±50	350-50	360-40	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы (липа)	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
412.	65	Ua-11675	2150±50	360-90	360-40	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы (береза)	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
413.	65	KI-7120	2180±55	360-160	390-90	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость животного	крепида	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
414.	65	KI-7121	2200±60	360-170	400-90	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость животного	крепида	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
415.	65	Ua-15143	2250±55	390-200	400-170	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость животного	крепида	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
416.	65	KI-7720	2290±50	410-210	420-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость лошади	крепида	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
417.	65	KI-7721	2170±80	360-110	400-40	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость овцы	крепида	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
418.	65	KI-7722	2335±80	800-200	800-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость животного	северная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
419.	65	KI-7723	2130±70	360-40	380 BC - 10 AD	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость овцы	северная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
420.	65	KI-7724	2210±70	410-200	550-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость лошади	северная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
421.	65	KI-7725	2170±60	380-200	400-110	Чертомлык	47°40'	34°05'	шерсть	центральная могила	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
422.	65	KI-7726	2310±55	500-200	800-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость	могила слуги	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
423.	65	KI-12250	2320±60	500-200	800-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	кость	могила слуги	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
424.	65	KI-12255	2310±50	410-230	520-200	Чертомлык	47°40'	34°05'	древко стрелы	могила слуги	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2002



№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
425.	66	Ki-7734	2210±60	380-200	400-110	Стеблевская группа	49°24'	31°035'	кость животного нога	курган 1	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
426.	66	Ki-7735	2320±60	500-200	800-200	Стеблевская группа	49°24'	31°035'	кость животного нога	курган 1	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
427.	66	Ki-8443	2430±60	760-400	770-390	Стеблевская группа	49°24'	31°035'	?	курган 2	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
428.	66	Ki-7736	2300±55	410-210	520-180	Стеблевская группа	49°24'	31°035'	кость животного нога	курган 3	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
429.	66	Ki-7737	2380±55	760-390	770-370	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	кость животного нога	курган 3	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
430.	66	Ki-8445	2310±60	410-200	800-150	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	?	курган 4	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
431.	66	Ki-8446	2380±60	760-390	800-350	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	?	курган 6	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
432.	66	Ki-7738	2160±60	360-110	380-50	Стеблевская группа	49°24'	31°035'	кость животного нога	курган 7	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
433.	66	Ki-7739	2250±60	390-200	410-160	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	кость животного нога	курган 7	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
434.	66	Ki-8448	2210±60	380-200	400-110	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	?	курган 11	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
435.	66	Ki-8449	2190±60	360-170	390-90	Стеблевская группа	49°24'	31°03'	?	курган 12	5-4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
436.	68	GrA-10164	2330±50	510-230	800-200	Курган Пас-така	44°53'	34°07'	дерево от изделия		4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
437.	68	GrA-28267	2340±70	800-200	800-200	Талаевский курган	44°53'	34°07'	кожа от пояса		4	Настоящая публикация
438.	69	Ki-7222	2360±50	540-380	800-200	Христофоровка	47°15'	32°13'	дерево	курган 2	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
439.	70	Ki-7223	2570±60	810-540	840-410	Чернявка	46°38'	33°21'	дерево	курган 8	4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
440.	71	Ki-7217	2355±60	760-260	800-200	Бердянский курган	46°46'	36°48'	кость челю-века		4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
441.	71	Ki-7225	2320±50	480-210	800-200	Бердянский курган	46°46'	36°48'	кость челю-века		4	Alekseev, Bokovenko et al. 2001
442.	72	Ki-7731	2400±60	760-390	770-380	Большая Знаменка	47°24'	34°19'	кость	курган 13	5	Alekseev, Bokovenko et al. 2001

№ п/п	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
			1σ	2σ		широта	долгота				
443.	73 Ki-7220	2300±65	410-200	800-150	Долинское	47°44'	34°55'	кость животного	курган 3	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
444.	73 Ki-7228	2330±50	510-230	800-200	Долинское	47°44'	34°55'	кость животного	курган 3	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
445.	74 Ki-7218	2190±60	360-170	390-90	Желтокамен-ка	47°45'	33°51'	кость человека		4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
446.	74 Ki-7219	2215±55	380-200	400-110	Желтокамен-ка	47°45'	33°51'	кость человека		4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
447.	74 Ki-7732	2150±50	360-90	360-40	Желтокамен-ка	47°45'	33°51'	кость скелета		4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
448.	74 Ki-7733	2185±50	360-170	390-90	Желтокамен-ка	47°45'	33°51'	кость скелета		4	Сообщение Н. Н. Ковалюха
449.	75 Ki-7221	2410±60	760-400	770-390	Медвин	49°22'	30°44'	дерево	курган 2		Сообщение Н. Н. Ковалюха
450.	78 Ki-8453	2180±60	360-160	390-60	Вишневая Могила	47°11'	34°32'	органика	курган 11, погр. 3	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
451.	78 Ki-8457	2250±70	400-200	410-90	Вишневая Могила	47°11'	34°32'	кожа	курган 11, погр. 4	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
452.	78 Ki-8454	2230±60	390-200	410-110	Вишневая Могила	47°11'	34°32'	кожа	курган 11, погр. 5	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
453.	78 Ki-8455	2210±60	380-200	400-110	Вишневая Могила	47°11'	34°32'	дерево	курган 11, погр. 5	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
454.	78 Ki-8456	2170±70	360-110	390-40	Вишневая Могила	47°11'	34°32'	кожа	курган 11, погр. 5	4	Alekseev, Vokovenko et al. 2002
455.	59 Ki-7226	2210±70	380-190	400-90	Александрополь	48°00'	34°26'	кожа от седла	конская могила	4-3	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
456.	59 Ki-7227	2080±75	200BC-10AD	260BC-80AD	Александрополь	48°00'	34°26'	кожа от седла	конская могила	4-3	Alekseev, Vokovenko et al. 2001
457.	67 Ki-6202	2245±30	390-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость скелета		4-3	Choctowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
458.	67 Ki-6203	2230±30	380-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	текстиль		4-3	Choctowski, Kovaljuch, Skripkin 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
459.	67	Ki-6204	2220±30	360-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
460.	67	Ki-6205	2225±30	370-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кожа		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
461.	67	Ki-6206	2255±30	390-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кожа		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
462.	67	Ki-6207	2260±40	400-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	шерсть		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
463.	67	Ki-6208	2260±30	400-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава под амфорой		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
464.	67	Ki-6514	2200±40	360-200	390-160	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава a		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
465.	67	Ki-6515	2250±45	390-200	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава b		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
466.	67	Ki-6516	2210±40	360-200	390-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава c		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
467.	67	Ki-6517	2265±45	400-210	410-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава d		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
468.	67	Ki-6518	2220±50	380-200	400-160	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава e		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
469.	67	Ki-6519	2270±45	400-210	410-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава f		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
470.	67	Ki-6520	2210±45	360-200	390-160	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава g		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
471.		Ki-6521	2230±50	380-299	400-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
472.		Ki-6536	2265±40	400-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	почва		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
473.		Ki-6537	2240±45	390-200	400-190	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость овцы		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
474.		Ki-6538	2270±35	400-230	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость скелета		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
475.		Ki-6539	2255±60	400-200	410-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость скелета		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
476.		Ki-6540	2255±45	390-200	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость скелета		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
477.		Ki-6541	2230±35	380-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	трава		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
478.		Ki-6550	2255±35	390-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	текстиль		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
479.		Ki-6551	2260±40	400-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кожа		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
480.		Ki-6552	2230±35	380-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	шерсть		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
481.		Ki-7257	2320±50	480-210	800-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	зубы лошади		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
482.		Ki-7258	2340±55	520-250	800-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	кость лошади		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
483.	67	Ki-7259	2350±80	800-200	800-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	почва		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
484.	67	Ki-6186-6188	2258±12 (средняя для трех проб)	390-230	390-210	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 1, про-филь 40-49		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
485.	67	Ki-6189-6191	2245±12 (средняя для трех проб)	380-230	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 1, про-филь 31-39		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
486.	67	Ki-6192-6194	2231±12 (средняя для трех проб)	370-200	380-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 1, про-филь 22-30		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
487.	67	Ki-6195-6197	2220±12 (средняя для трех проб)	360-200	380-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 1, про-филь 13-21		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
488.	67	Ki-6198-6199, 6200	2218±12 (средняя для трех проб)	360-200	370-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 1, про-филь 3-12		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
489.	67	Ki-6133	2450±30	760-410	770-400	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, про-ба 1		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
490.	67	Ki-6134	2435±35	760-400	770-400	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, про-ба 2		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
491.	67	Ki-6135	2410±30	520-400	760-390	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, про-ба 3		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
492.	67	Ki-6136	2440±35	760-410	770-400	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, про-ба 4		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
493.	67	Ki-6137	2420±30	760-400	760-400	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, про-ба 5		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарии
				1σ	2σ		широта	долгота				
494.	67	Ki-6138	2505±30	780-540	800-510	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 6		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
495.	67	Ki-6139	2480±35	770-520	780-410	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 7		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
496.	67	Ki-6140	2450±30	760-410	770-400	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 8		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
497.	67	Ki-6141	2390±40	540-390	760-380	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 9		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
498.	67	Ki-6142	2340±30	408-382	520-250	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 10		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
499.	67	Ki-6143	2270±40	400-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 11		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
500.	67	Ki-6144	2300±45	410-230	420-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 12		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
501.	67	Ki-6145	2205±35	360-200	380-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 13		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
502.	67	Ki-6146	2150±40	360-110	360-50	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 2, проба 14		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
503.	67	Ki-6668	2240±30	380-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 39-44		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
504.	67	Ki-6667	2265±25	390-230	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 33-38		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
505.	67	Ki-6666	2260±30	390-230	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 27-32		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
506.	67	Ki-6665	2255±35	390-210	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 21-26		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
507.	67	Ki-6664	2220±25	360-200	380-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 15-20		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
508.	67	Ki-6663	2205±30	360-200	380-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	пенек 3, слой 9-14		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1998
509.	67	Ki-7263	2210±40	360-200	390-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 1, внутренние слои (5 колец)		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
510.	67	Ki-7264	2130±40	340-60	360-40	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 2, 5 колец		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
511.	67	Ki-7264	2170±40	360-160	380-90	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 3, 5 колец		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
512.	67	Ki-7265	2180±40	360-170	380-110	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 4, 5 колец		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
513.	67	Ki-7266	2150±40	360-110	360-50	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 5, 5 колец		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
514.	67	Ki-7267	2130±40	340-60	360-40	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, проба 6, внешние слои		4-3	Chochorowski, Kovaljuch, Skripkin 1999
515.	67	Ki-8788-8789	2210±35 (средняя для двух проб)	360-200	380-170	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, кольцо 1-8		4-3	Хохоровски 2004
516.	67	Ki-8790-8791	2220±35 (средняя для двух проб)	370-200	390-180	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, кольцо 9-16		4-3	Хохоровски 2004

№ п/п	№ на карте	Лаб. индекс	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы календарного возраста, лет до н. э. (cal BC)		Памятник	Географические координаты		Датируемый материал	Положение материала в памятнике	Арх. дата, вв. до н. э.	Публикации, комментарий
				1σ	2σ		широта	долгота				
517.	67	Ki-8792-8793	2270±35 (средняя для двух проб)	400-230	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, кольцо 17-24		4-3	Хохоровски 2004
518.	67	Ki-8794-8795	2265±35 (средняя для двух проб)	400-230	400-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, кольцо 25-32		4-3	Хохоровски 2004
519.	67	Ki-8796	2235±35 (средняя для двух проб)	380-200	390-200	Большой Рыжановский курган	49°05'	30°43'	опорный столб, внешняя часть		4-3	Хохоровски 2004



## Литература

- Адаменко М. Ф.* 1978. Динамика прироста лиственницы как индикатор термического режима летних сезонов в горном Алтае // Региональные географические исследования Западной Сибири. Новосибирск. С. 20–25.
- Акишев А. К.* 1984. Искусство и мифология саков. Алма-Ата. 176 с.
- Акишев К. А.* 1977. Семиречье и Южный Казахстан // История Казахской ССР. Т. 1. Алма-Ата. С. 187–336.
- Акишев К. А.* 1978. Курганы Иссык. М. 131 с.
- Акишев К. А., Кушаев Г. А.* 1963. Древняя культура саков и усуней долины р. Или. Алма-Ата. 298 с.
- Александров С. В., Паульс Е. Д., Подольский М. Л.* 2001. Древности Аскизского района Хакасии. СПб. 100 с.
- Алексеев А. Ю.* 1982. Курганы Цимбалка и его датировка // СГЭ. Вып. 47. С. 33–35.
- Алексеев А. Ю.* 1982а. Чертомлыкский курган и его место среди погребений скифской знати IV — начала III в. до н. э. / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л.
- Алексеев А. Ю.* 1986. Греческая керамика из Александропольского кургана // СГЭ. Вып. 51. С. 35–38.
- Алексеев А. Ю.* 1987. Заметки по хронологии скифских степных древностей IV в. до н. э. // СА. № 3. С. 28–40.
- Алексеев А. Ю.* 1987а. Хронография Скифии второй половины IV в. до н. э. // АСГЭ. Вып. 28. С. 38–49.
- Алексеев А. Ю.* 1992. Скифская хроника (Скифы в VII–IV вв. до н. э., историко-археологический очерк). СПб. 210 с.
- Алексеев А. Ю.* 1994. Большие «царские» курганы Европейской Скифии V–IV вв. до н. э.: хронология и толкования // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху. Материалы заседания «круглого стола» 22–24 декабря 1994 г. СПб. С. 12–17.
- Алексеев А. Ю.* 1995. Погребение V в. до н. э. в кургане Малая Цимбалка (раскопки И. Е. Забелина в 1868 г.) // АСГЭ. Вып. 32. С. 53–59.
- Алексеев А. Ю.* 1996. Скифские цари и «царские» курганы V–IV вв. до н. э. // ВДИ. № 3. С. 99–113.
- Алексеев А. Ю.* 2001. Греческие амфоры из Краснокутского кургана // РА. № 4. С. 69–77.
- Алексеев А. Ю.* 2003. Хронография Европейской Скифии VII–IV вв. до н. э. СПб. 410 с.
- Алексеев А. Ю., Кузнецова Т. М.* 2001. Келермес (1990 г. — курган № 31) // Северный Кавказ: историко-археологические очерки и заметки. (МИАР. № 3). С. 71–85.
- Алексеев А. Ю., Мурзин В. Ю., Ролле Р.* 1991. Чертомлык. Скифский «царский» курган IV в. до н. э. Киев. 416 с.
- Артамонов М. И.* 1966. Сокровища скифских курганов в собрании Государственного Эрмитажа. Прага — Л. 120 с.
- Ахметкереев С. Х., Дергачев В. А.* 1981. Моделирование влияния некоторых климатических факторов на концентрацию радиоуглерода в земной атмосфере // Известия Академии наук СССР. Серия физ. Т. 45 (12). С. 1296–1304.
- Берлизов Н. Е.* 1997. К интерпретации ахеменидского импорта в раннепрохоровских погребениях // Stratum+ПАВ. СПб, Кишинев. С. 101–105.
- Битвинский Т. Т.* 1974. Дендроклиматические исследования. Л. 172 с.
- Битвинский Т. Т., Дергачев В. А., Кочаров Г. Е., Лийва А. А., Суурман С. Ю., Шулия К. С.* 1978. Использование радиоуглеродного метода датирования в целях создания сверхдолгосрочных дендрошкал в условиях южной Прибалтики // Труды Шестого Всесоюзного совещания по проблеме «Астрофизические явления и радиоуглерод». Тбилиси. С. 185–192.
- Битвинский Т. Т., Дергачев В. А., Колицук В. Г., Кочаров Г. Е., Чесноков В. И.* 1988. Анализ годичных слоев древесины для исследования астрофизических и геофизических процессов // Экспериментальные методы исследования астрофизических и геофизических явлений. Л. С. 9–56.
- Бобринский А. А.* 1894. Курганы и случайные археологические находки близ м. Смелы. Т. 2. СПб. 229 с.
- Боковенко Н. А.* 1981а. Исследование могильника Колок // АО 1980 г. С. 167–168.
- Боковенко Н. А.* 1981б. Бронзовые котлы эпохи ранних кочевников в азиатских степях // Проблемы западно-сибирской археологии. Эпоха железа. Новосибирск. С. 42–52.
- Боковенко Н. А.* 1986. Начальный этап культуры ранних кочевников Саяно-Алтая / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л. 24 с.
- Боковенко Н. А.* 1987. Новые памятники раннескифского времени в Западных Саянах // Задачи советской археологии в свете решения XXVII съезда КПСС. Тез. конф. М. С. 46–47.
- Боковенко Н. А.* 1992. К проблеме происхождения всаднического погребального обряда Южной Сибири // Вторые исторические чтения памяти М. П. Грязнова. Ч. 2. Тез. конф. Омск. С. 99–100.
- Боковенко Н. А.* 1995а. Новый памятник аржанского этапа в центре Азии // Южная Сибирь в древности. СПб. С. 85–90.

- Боковенко Н. А. 1995б. Новые археологические исследования в Юго-Западной Хакасии // Изучение культурных взаимодействий и новые археологические открытия. СПб. С. 37–39.
- Боковенко Н. А. 1997. Новый тип погребальных комплексов карасукской культуры // Новые исследования археологов России и СНГ. СПб. С. 29–31.
- Боковенко Н. А., Дергачев В. А., Дирксен В. Г., Зайцева Г. И., Кулькова М. А., ван Гил Б., ван дер Плихт Й. 2005. Развитие археологических культур и климатические изменения в Евразийских степях Южной Сибири в голоцене (Минусинская котловина) // Труды ГИМ. Вып. 145. Материалы научной конференции, посвященной столетию деятельности В. А. Городцова в ГИМе, апрель 2003 г. С. 96–103.
- Боковенко Н. А., Зайцева Г. И., ван Гил Б., Лебедева Л. М., Семенцов А. А. 2002. К проблеме хронологии раннетагарских памятников Енисея // Степи Евразии в древности и средневековье. Кн. 2. Сборник материалов конф., посвященной 100-летию со дня рождения М. П. Грязнова. СПб. С. 19–22.
- Боковенко Н. А., Красниенко С. В. 1988. Могильник Медведка II // Памятники археологии в зоне мелиорации Южной Сибири. Л. С. 23–45.
- Боковенко Н. А., Кузьмин Н. Ю., Лазаретов И. П. 1993. Новые археологические открытия в Хакасии // Новые открытия и методологические основы археологической хронологии. СПб. С. 25–28.
- Боковенко Н. А., Мошкова М. Г., Могильников В. А. 1992. Основные проблемы в изучении памятников скотоводов Западной и Южной Сибири и Забайкалья // Степная полоса Азиатской части СССР в скифо-сарматское время. (Археология СССР). М. С. 151–160.
- Боковенко Н. А., Смирнов Ю. А. 1998. Археологические памятники долины Белого Июса на севере Хакасии. СПб. 94 с.
- Боковенко Н. А., Смирнов Ю. А., Соколова Л. А. 1997. Археологические исследования в Хакасии // АО 1996 г. С. 302–304.
- Болтрик Ю. В. 1997. Про місце жіночих поховань в курганах скіфської еліти // Археологія. № 1. С. 28–32.
- Болтрик Ю. В., Фіалко Е. Е. 1994. Курганы царей Скифии второй половины IV в. до н. э. Поиск исторических реалий // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху. Материалы заседаний «круглого стола» 22–24 декабря 1994 г. СПб. С. 49–53.
- Болтрик Ю. В., Фіалко О. Е. 1995. Могили скіфських царів другої половини IV ст. до н. е. (пошук історичних реалій) // Археологія. № 2. С. 3–13.
- Болтрик Ю. В., Фіалко Е. Е., Чередниченко Н. Н. 1994. Бердянский курган // РА. № 3. С. 140–157.
- Бородовский А. П., Слюсаренко И. Ю., Кузьмин Я. В., Орлова Л. А., Кристен Дж., Гаркуша Ю. Н., Бурр Дж. С., Джалл Э. Дж. 2003. Хронология погребальных комплексов раннего железного века в верхнем Приобье по данным древесно-кольцевого и радиоуглеродного методов (на примере курганной группы Быстровка-2) // Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (15). С. 79–91.
- Брашинский И. Б. 1965. Новые материалы к датировке курганов скифской племенной знати Северного Причерноморья // EIRENE. Studia Graika et Latina. Praha. V. 4. P. 89–100.
- Бутомо С. В. 1963. Радиоуглеродный метод в археологии // Новые методы в археологических исследованиях. М. С. 9–26.
- Бутягин А. М. 1996. Хронология Семибратних курганов и история Синдики // Курган: историко-культурные исследования и реконструкции. Тез. докл. тематической научн. конф. СПб.
- Бруяко И. В. 2004. Процессы культуругенеза в Причерноморско-Карпатском регионе в раннем железном веке (первая половина I тыс. до Р. Х.) / Автореф. дис. ... докт. ист. наук. СПб.
- Вадецкая Э. Б. 1986. Археологические памятники в степях Среднего Енисея. Л. 179 с.
- Вадецкая Э. Б. 1999. Таштыкская эпоха в древней истории Сибири. СПб. 439 с.
- Васильев В. Н. 2001. К хронологии раннепрохоровского клинкового оружия и «проблеме» III в. до н. э. // Материалы по археологии Волго-Донских степей. Вып. 1. Волгоград. С. 169–180.
- Васильев С. А. 2001. Поздние комплексы многослойной стоянки Уй II и проблема развития каменного века в голоцене на Верхнем Енисее // Археологические вести. № 8. СПб. С. 62–76.
- Васильев С. С., Слюсаренко И. Ю., Чугунов К. В. 2002. Актуальные вопросы хронологии скифского времени Саяно-Алтая // Степи Евразии в древности и средневековье. Кн. 2. Сборник материалов конф., посвященной 100-летию со дня рождения М. П. Грязнова. СПб. С. 24–27.
- Виноградов А. В. 1980. Памятник алды-бельской культуры в Туве // Новейшие исследования по археологии Тувы и этногенезу тувинцев. Кызыл. 168 с.
- Вишневская О. А. 1973. Культура сакских племен низовьев Сырдарьи в VII–V вв. до н. э. по материалам Уйгарака // Труды Хорезмской экспедиции. Т. 8. М. 160 с.
- Власова Е. В. 2001. Семибратние курганы // Эрмитажные чтения памяти Б. Б. Пиотровского. СПб. С. 7–10.
- Галанина Л. К. 1997. Келермесские курганы. «Царские» погребения раннескифской эпохи. (Степные народы Евразии. Т. 1). М. 270 с.
- Галанина Л. К., Алексеев А. Ю. 1990. Новые материалы к истории Закубанья в раннескифское время // АСГЭ. Вып. 30. С. 34–55.

- Горбунова Н. Г. 2001. Конская упряжь ранних саков Центральной Азии (Средняя Азия и Казахстан, кроме Западного) // Древние цивилизации Евразии. История и культура. М. С. 179–197.
- Грач А. Д. 1971. Новые данные о древней истории Тувы // Ученые записки Тувинского НИИЯЛИ. Вып. XV. Кызыл. С. 93–106.
- Грач А. Д. 1980. Древние кочевники в центре Азии. М. 256 с.
- Грязнов М. П. 1930. Древние культуры Алтая. (Материалы по изучению Сибири). Новосибирск. 11 с.
- Грязнов М. П. 1939. Ранние кочевники Западной Сибири и Казахстана // История СССР с древнейших времен до образования древнерусского государства. Ч. I–II. М. — Л. С. 399–413. (Макет издания АН СССР).
- Грязнов М. П. 1947. Памятники майэмирского этапа эпохи ранних кочевников на Алтае // КСИИМК. Вып. 18. С. 9–17.
- Грязнов М. П. 1950. Первый Пазырыкский курган. Л. 81 с.
- Грязнов М. П. 1968. Тагарская культура // История Сибири. Т. 1. Л. С. 187–196.
- Грязнов М. П. 1979. Введение // Комплекс археологических памятников у горы Тепсей на Енисее. Новосибирск. С. 89–146.
- Грязнов М. П. 1980. Аржан: царский курган раннескифского времени. Л. 60 с.
- Грязнов М. П. 1983. Начальная фаза развития скифо-сибирских культур // Археология Южной Сибири. Кемерово. С. 3–18.
- Грязнов М. П., Завитухина М. П., Комарова М. Н., Миняев С. С., Пшеницына М. Н., Худяков Ю. С. 1979. Комплекс археологических памятников у горы Тепсей на Енисее. Новосибирск. 167 с.
- Грязнов М. П., Максименков Г. А., Пяткин Б. Н. 1968. Карасукская культура // История Сибири. Т. 1. Л. С. 180–187.
- Грязнов М. П., Пшеницына М. Н. 1966. Курганы IV–III вв. до н. э. на оз. Сарагаш // КСИА. Вып. 107. С. 62–70.
- Дараган М. М. 2005. Перегляд основ хронології передськіфського та ранньоскіфського часу Північного Причорномор'я // Археологія. № 2. С. 12–18.
- Дендрохронология и дендроклиматология. 1986. Новосибирск. 208 с.
- Дергачев В. А. 1994. Радиоуглеродная хронометрия геомагнитного поля // Геомагнетизм и аэрономия. Т. 34 (4). С. 1–21.
- Дергачев В. А. 1995. Крупномасштабные циклические колебания концентрации космогенного радиоуглерода // Известия Академии наук. Серия физ. Т. 59 (4). С. 91–96.
- Дергачев В. А. 1996. Концентрация космогенного радиоуглерода в земной атмосфере и солнечная активность в течение последних тысячелетий // Геомагнетизм и аэрономия. Т. 36 (2). С. 49–60.
- Дергачев В. А., Векслер В. С. 1991. Применение радиоуглеродного метода для изучения природной среды прошлого. Л. 258 с.
- Дергачев В. А., Ступнева А. В. 1975. Некоторые вопросы выбора оптимальной модели углеродного динамического резервуара. (Препринт ФТИ им. АФ Иоффе. № 491). Л. 31 с.
- Дубовская О. Р. 1986. О погребениях группы Новочеркасского клада // Проблемы охраны и исследования памятников археологии в Донбассе. Научн.-практ. семинар. Тез. докл. Донецк.
- Дубовская О. Р. 1987. О территориальном соотношении всаднических погребений групп Черногоровки и Новочеркасского клада // Актуальные проблемы историко-археологических исследований. Тез. докл. VI Республиканской конф. молодых археологов. Киев. С. 75–77.
- Дубовская О. Р. 1989. К интерпретации комплексов типа Новочеркасского клада // СА. № 1. С. 63–70.
- Дубовская О. Р. 1993. Вопросы сложения инвентарного комплекса Черногооровской культуры // Археологический альманах. № 2. Донецк. С. 137–161.
- Дубовская О. Р. 1997. Об этнокультурной атрибуции «новочеркасских погребений Северного Причерноморья» // Археологический альманах. № 6. Донецк. С. 181–218.
- Дударев С. Л. 1994. О хронологической позиции памятников новочеркасского типа // Международные отношения в бассейне Черного моря в древности и средние века. Тез. докл. VII международной научн. конф. Ростов-на-Дону. С. 13–16.
- Дударев С. Л. 1995. К проблеме взаимодействия племен Северного Кавказа с ранними кочевниками в предскифскую эпоху. Армавир. 49 с.
- Дударев С. Л. 1998. О хронологическом соотношении памятников черногооровского и Новочеркасского типа из Северного Причерноморья // «Музейні читання». Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 90-літтю з дня народження видатного українського археолога О. І. Терножкіна. Музей історичних коштовностей України-3 лютого 1998 р. Київ.
- Дударев С. Л. 1999а. Северный Кавказ и ранние кочевники в предскифскую эпоху (IX — первая половина VII в. до н. э.) / Автореф. дис. ... докт. ист. наук. М. 38 с.
- Дударев С. Л. 1999б. Взаимоотношения племен Северного Кавказа с кочевниками Юго-Восточной Европы в предскифскую эпоху (IX — первая половина VII в. до н. э.). Армавир. 400 с.

- Дэвлет М. А. 1976. Большой Салбыкский курган — могила племенного вождя // Из истории Сибири. Томск. С. 146–154.
- Дэвлет М. А. 1976а. К истории исследования памятников тагарской культуры // ИЛАИ. Вып. 8. Кемерово. С. 16–53.
- Дэвлет М. А. 1976б. Большая Боярская писаница. М. 20 с.
- Дэвлет М. А. 2004. Об изображении серег на оленных камнях и реальном прототипе из раскопок в Тодже // Памятники археологии и древнего искусства Евразии. Сборник статей памяти В. В. Волкова. М. С. 22–50.
- Еромолова Н. М., Марков Ю. Н. 1985. Датирование археологических образцов из могильников эпохи бронзы Южной Сибири // Древние культуры евразийских степей. Л. С. 95–98.
- Завельский Ф. С. 1969. Определение абсолютного возраста при наличии загрязнений // Приборы и техника эксперимента. Т. 1. С. 231–237.
- Завитухина М. П. 1979. Подгорновский этап // Комплекс археологических памятников у горы Тепсей на Енисее. Новосибирск. С. 40–54.
- Завитухина М. П. 1983. Древнее искусство на Енисее. Скифское время. Л. 191 с.
- Зайцева Г. И., Боковенко Н. А., Семенов А. А., Лебедева Л. М., Чугунов К. В., Алексеев А. Ю., Дергачев В. А., Васильев С. С., Лохов К. И., Скотт Е. М., ван дер Плихт Й., Юнгер Х. 2005. Хронологические исследования памятников скифского времени Южной Сибири и Центральной Азии // Археология Южной Сибири: идеи, методы, открытия. Сборник докл. международной научн. конф., посвященной 100-летию со дня рождения чл.-корр. РАН С. В. Киселева. Минусинск. 20–26 июня 2005 г. Красноярск. С. 79–82.
- Зайцева Г. И., Марсадолов Л. С., Семенов А. А., Васильев С. С., Дергачев В. А., Лебедева Л. М. 1996. Применение методов математической статистики для корреляции дендрохронологических и радиоуглеродных данных (по материалам элитных курганов Саяно-Алтая) // Археология и радиоуглерод. Вып. 1. СПб. С. 33–39.
- Зайцева Г. И., Васильев С. С., Марсадолов Л. С., ван дер Плихт Й., Семенов А. А., Дергачев В. А., Лебедева Л. М. 1997. Радиоуглерод и дендрохронология ключевых памятников Саяно-Алтая: статистический анализ // Радиоуглерод и археология. Вып. 2. СПб. С. 36–45.
- Зайцева Г. И., Поснерт Г., Алексеев А. Ю., Дергачев В. А., Семенов А. А. 1997. Радиоуглеродные даты ключевых памятников Европейской Скифии // Радиоуглерод и археология. Вып. 2. СПб. С. 76–86.
- Зайцева Г. И., Семенов А. А., Герсдорф Г., Наглер А., Чугунов К. В., Боковенко Н. А., Лебедева Л. М. 1996. Новые радиоуглеродные даты археологических памятников степной зоны Южной Сибири и Центральной Азии // Археология и радиоуглерод. Вып. 1. СПб. С. 65–67.
- Зайцева Г. И., Тимофеев В. И., Семенов А. А. 1999. Радиоуглеродное датирование в Институте истории материальной культуры РАН: история, состояние, результаты, перспективы // РА. № 3. С. 3–21.
- Замоторин Л. М. 1959. Относительная хронология Пазырыкских курганов // СА. № 1. С. 21–30.
- Захариева Е. И. 1974. Археологическое дерево как источник исторической информации: дендрохронология курганов Саяно-Алтая / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л.
- Захариева Е. И. 1974а. Археологическое дерево как источник исторической информации: дендрохронология курганов Саяно-Алтая / Рукопись дис. ... канд. ист. наук. Л.
- Зданович Г. Б., Хабдулина М. К. 1986. Курган Темир // Ранний железный век и средневековье Урало-Иртышского междуречья. Челябинск. С. 45–65.
- Зяблин Л. П. 1977. Карасукский могильник Малые Копены 3. М. 143 с.
- Иванчик А. И. 2001. Киммерийцы и скифы. Культурно-исторические и хронологические проблемы археологии восточноевропейских степей и Кавказа пред- и раннескифского времени. (Степные народы Евразии. Т. II). М. 324 с.
- Исмагилов Р. Б. 1988. Погребение Большого Гумаровского кургана в Южном Приуралье и проблема происхождения скифской культуры // АСГЭ. Вып. 29. С. 29–48.
- Итина М. А., Яблонский Л. Т. 2001. Мавзолеи Северного Тагискена. Поздний бронзовый век Нижней Сырдарьи. М. 295 с.
- Кирюшин Ю. Ф., Тишкин А. А. 1997. Скифская эпоха Горного Алтая. Ч. 1. Культура населения в раннескифское время. Барнаул. 232 с.
- Киселев С. В. 1929. Тагарская культура // ТСА РАНИОН. Т. IV. М. С. 257–267.
- Киселев С. В. 1949. Древняя история Южной Сибири. (МИА. № 9). М. — Л. 364 с.
- Киселев С. В. 1951. Древняя история Южной Сибири. М. 643 с.
- Киселев С. В. 1956. Исследование Большого Салбыкского кургана в 1954 и 1955 гг // Тезисы доклада на сессии Отделения исторических наук и пленуме ИИМК, посвященных итогам археологических исследований 1955 г. М. С. 56–58.

- Клочко В. І, Ковалюх М. М., Мотзенбеккер І. 1998 Хронологія Суботівського городища // «Музейні читання». Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 90-літтю з дня народження видатного українського археолога О. І. Тереножкина. Музей історичних коштовностей України 3 лютого 1998 р. Київ.
- Клочко В. М. Мурзин В. Ю. 1987а. О взаимодействии местных и привнесенных элементов скифской культуры // Скифы Северного Причерноморья. Киев. С. 12–19.
- Клочко В. М. Мурзин В. Ю. 1987б. Этапы продвижения протоскифов в степные районы Восточной Европы // Исторические чтения памяти М. П. Грязнова. Омск. С. 169–170.
- Клочко В. М. Мурзин В. Ю. 1989. О хронологии древностей черногоровско-новочеркасского типа // Проблемы археологии Поднепровья. Днепропетровск. С. 61–71.
- Клочко В. І, Скорий С. А. 1993. Курган № 15 біля Стеблева у Поросці // Археологія. № 2. С. 71–84.
- Ковалев А. А. 1999. О связях населения Саяно-Алтая и Ордоса в V–III веках до н. э. // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. Барнаул. С. 75–82.
- Ковалев Н. В., Полин С. В., Чередниченко М. М. 1992. О датировке Бердянского кургана (по керамическим материалам) // Киммерийцы и скифы. Тез. докл. международной научн. конф., посвященной памяти А. И. Тереножкина. Мелитополь. С. 77.
- Колчин Б. А., Черных Н. Б. 1977. Дендрохронология Восточной Европы. М. 126 с.
- Колчин Б. А., Битвинская Т. Т., Черных Н. Б., Карнавичус И. А. 1984. Древесные образцы из Древнего Новгорода для радиоуглеродных исследований // Дендрохронология Советского Союза. Ч. 3. Каунас. С. 23–25.
- Комарова М. Н. 1975. Карасукский могильник близ улуса Орак // Первобытная археология Сибири. Л. С. 85–94.
- Константинов Б. П., Кочаров Г. Е. 1965. Астрофизические явления и радиоуглерод // Доклады Академии наук СССР. Т. 165. С. 63–67.
- Кореняко В. А. 1981. Раннескифский курган у с. Новозаведенное на Ставрополье // Культурное взаимодействие народов Средней Азии и Кавказа с окружающим миром в древности и средние века. Тез. докл. конф. М. С. 67–68.
- Кореняко В. А. 1990. О времени появления раннескифских памятников на Северном Кавказе // Дон и Северный Кавказ в древности и средние века. Ростов-на-Дону. С. 4–17.
- Кореняко В. А. 2001. Курган раннескифского времени у села Новозаведенного в Ставропольском крае // Северный Кавказ: историко-археологические очерки и заметки. (МИАР. № 3). М. С. 52–64.
- Королькова Е. Ф. 1992 О датировке Филипповского кургана // Вторые исторические чтения памяти М. П. Грязнова. Ч. 2. Тез. конф. Омск. С. 97–99.
- Круц С. І. 2002. Антропологічні дані до киммерійської проблеми // Археологія. № 4. С. 13–29.
- Кубарев В. Д. 1987. Курганы Уландрыка. Новосибирск. 301 с.
- Кубарев В. Д. 1991. Курганы Юстыда. Новосибирск. 189 с.
- Кубарев В. Д. 1992. Курганы Сайлюгема. Новосибирск. 220 с.
- Кузнецова Т. М. 1998 Скифы в период архаики // Юбилейные международные XX «Крупновские чтения» по археологии Северного Кавказа. Тез. докл. Железноводск.
- Кузнецова Т. М. 2002. Зеркала Скифии VI–III века до н. э. Т. 1. М. 352 с.
- Кузьмин Н. Ю. 1979. Основные традиции и особенности изменений погребальных памятников тагарской культуры (по материалам Красноярской и Среднеенисейской экспедиций) // Проблемы скифо-сибирского культурно-исторического единства. Тез. докл. всесоюзной конф. Кемерово. С. 44–47.
- Кузьмин Н. Ю. 1994. Курганы элиты тагарского общества // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху. Материалы заседаний «круглого стола» 22–24 декабря 1994 г. СПб. С. 127–139.
- Кулемзин А. М. 1976. Тагарские бронзовые наконечники стрел // ИЛАИ. Вып. 8. Кемерово. С. 30–41.
- Кулькова М. А., Боковенко Н. А., ван Гил Б., Дергачев В. А., Дирксен В. Г., Зайцева Г. И., ван дер Плихт Й. 2003. Развитие археологических культур и климатические изменения в Евразийских степях Южной Сибири в Голоцене (Минусинская котловина) // Городцовские чтения. Тез. докл. конф. Ч. II. М.
- Курочкин Г. Н. 1988. Тагарские курганы в зоне Новоселовской оросительной системы // Памятники археологии в зоне мелиорации Южной Сибири. Л. С. 5–22.
- Лесков А. М. 1975. Предскифский период на юге Украины / Автореф. дис. ... докт. ист. наук. М.
- Лесков А. М. 1984. О хронологическом соотношении памятников начала железного века на юге Европейской части СССР // Древности Евразии в скифо-сарматское время. М. С. 147–152.
- Ловелиус Н. В. 1979. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л. 230 с.
- Максименков Г. А. 1975. Современное состояние вопроса о периодизации эпохи бронзы Минусинской котловины // Первобытная археологии Сибири. Л. С. 48–58.
- Максименков Г. А. 1978. Андроновская культура на Енисее. Л. 190 с.

- Максименков Г. А. 2003. Материалы по ранней истории тагарской культуры. СПб. 192 с.
- Мандельштам А. М. 1983. Исследование на могильном поле Аймырлыг: некоторые итоги и перспективы // Древние культуры евразийских степей. Л. С. 25–33.
- Маннай-оол М. Х. 1970. Тува в скифское время (Уюкская культура). М. 117 с.
- Манцевич А. П. 1957. Ритон Талаевского кургана // История и археология древнего Крыма. Киев. С. 155–173.
- Манцевич А. П. 1973. Мастюгинские курганы. По материалам из собрания Государственного Эрмитажа // АСГЭ. Вып. 15. С. 12–48.
- Манцевич А. П. 1987. Курганы Солоха. Публикация одной коллекции. Л. 143 с.
- Марсадолов Л. С. 1984. О последовательности сооружения пяти больших курганов в Пазырыке на Алтае // АСГЭ. Вып. 25. С. 90–98.
- Марсадолов Л. С. 1985. Хронология курганов Алтая (VIII–IV вв. до н. э.) / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л. 16 с.
- Марсадолов Л. С. 1987. Керамические сосуды в памятниках Горного Алтая VIII–VII вв. до н. э. // Проблемы археологии степной Евразии. Тез. докл. Ч. 2. Кемерово. С. 62–66.
- Марсадолов Л. С. 1988а. Дендрохронология больших курганов Саяно-Алтая (I тыс. до н. э.) // АСГЭ. Вып. 29. С. 65–81.
- Марсадолов Л. С. 1988б. О дате Большого Берельского кургана // СГЭ. Вып. 53. С. 24–26.
- Марсадолов Л. С. 1996. История и итоги изучения археологических памятников Алтая VIII–IV вв. до н. э. (от истоков до начала 80-х годов XX века). СПб. 100 с.
- Марсадолов Л. С. 1997. Исследования в Центральном Алтае (Башадар, Талда). (Саяно-Алтайская археологическая экспедиция Гос. Эрмитажа. Вып. 1). СПб. 57 с.
- Марсадолов Л. С. 1997а. Проблемы уточнения абсолютной хронологии больших курганов Саяно-Алтая I тыс. до н. э. // Радиоуглерод и археология. Вып. 2. СПб. С. 45–52.
- Марсадолов Л. С. 1998. Новые исследования Эрмитажа в Саяно-Алтае // АСГЭ. Вып. 33. С. 49–60.
- Марсадолов Л. С. 2002. Курганы VI–V вв. до н. э. около поселка Аржан в Туве // Центральная Азия и Прибайкалье в древности. Улан-Удэ — Чита. С. 78–87.
- Марсадолов Л. С. 2002а. Еще раз о последовательности сооружений Пазырыкских и Бертекских курганов // Степи Евразии в древности и средневековье. Кн. 2. Сборник материалов конф., посвященной 100-летию со дня рождения М. П. Грязнова. СПб. С. 99–103.
- Марсадолов Л. С. 2004. О необходимости и возможности создания единой хронологической шкалы памятников кочевых племен степей Евразии I-го тыс. до н. э. // Сарматские культуры Евразии: проблемы региональной хронологии. Докл. к 5 международной конф. «Проблемы сарматской археологии и истории». Краснодар. С. 69–85.
- Марсадолов Л. С., Зайцева Г. И., Лебедева Л. М. 1994. Корреляция дендрохронологических и радиоуглеродных определений для больших курганов Саяно-Алтая // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху. Материалы заседаний «круглого стола» 22–24 декабря 1994 г. СПб. С. 141–157.
- Марсадолов Л. С., Зайцева Г. И., Семенцов А. А., Лебедева Л. М. 1996. Возможности радиоуглеродного датирования для привязки «плавающей» дендрохронологической шкалы больших курганов Саяно-Алтая к календарному времени // Археология и радиоуглерод. Вып. 1. СПб. С. 24–33.
- Марсадолов Л. С., Зайцева Г. И., Попов С. Г. 1998. Радиоуглеродное датирование образца дерева из кургана Ак-Алаха (раскопки 1990 года) // Сибирь в панораме тысячелетий (Материалы международного симпозиума). Т. 1. Новосибирск. С. 348–351.
- Марсадолов Л. С., Зайцева Г. И. 1999. Соотношение радиоуглеродных и археологических датировок для малых и средних курганов Саяно-Алтая I тыс. до н. э. // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. Барнаул. С. 108–115.
- Мартынов А. И. 1979. Лесостепная тагарская культура. Новосибирск. 207 с.
- Мартынов А. К. 1991. Горит из могильника Дорт-Оба (опыт реконструкции) // СГЭ. Вып. 55. С. 33–36.
- Маслов В. Е., Петренко В. Г. 1998. Курганы № 12 могильника Новозаведенное II // Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. Вып. 1. Археология. Ставрополь. С. 210–226.
- Махортых С. В. 2005. Уздечные принадлежности юга Восточной Европы в предскифский период // Снаряжение кочевников Евразии. Барнаул. С. 92–95.
- Махортых С. В., Скорый С. А. 1998. О «несуществующей» новочеркасской группе памятников // Скифы. Хазары. Славяне. Древняя Русь. К 100-летию со дня рождения М. И. Артамонова. СПб. С. 31–32.
- Мачинский Д. А., Чугунов К. В. 1998. Атрибуты женского культа в древних культурах Саяно-Алтая (пути генезиса, археологический и семантический аспекты) // Древние культуры Центральной Азии и Санкт-Петербург. СПб. С. 183–188.
- Медведская И. Н. 1992. Периодизация скифской архаики и Древний Восток // СА. № 3. С. 86–108.

- Медникова М. Б. 2000. Жизнь ранних скифов: реконструкция по антропологическим материалам // Скифы и сарматы в VII–III вв. до н. э. Палеоэкология, антропология и археология. М. С. 51–58.
- Мозильников В. А. 1986. К этнокультурной ситуации на Алтае в скифское время // Скифская эпоха Алтая. Барнаул. С. 29–32.
- Мозолевський Б. М. 1979. Товста Могила. Київ.
- Мозолевский Б. Н. 1982. Скифский царский курган «Желтокаменка» // Древности степной Скифии. Киев. С. 179–222.
- Монахов С. Ю. 1993. К хронологии Александропольского кургана // 2-я Кубанская археологическая конф. Тез. докл. Краснодар.
- Монахов С. Ю. 1999. Греческие амфоры в Причерноморье. Комплексы керамической тары VII–II веков до н. э. Саратов. 678 с.
- Монахов С. Ю. 2003. Греческие амфоры в Причерноморье. Типология амфор ведущих центров-экспортеров товаров в керамической таре. Каталог-определитель. М. — Саратов. С. 647–672.
- Мурзін В. Ю., Фіалко О. Е. 1998. Зброя з Бердянського кургану // Археологія. № 3. С. 103–113.
- Мухамедшин К. Д. 1978. Дендрохронологическая шкала древовидной формы можжевельника туркестанского // Дендроклиматологические шкалы Советского Союза. Каунас. С. 113–115.
- Орлова Л. А. 1995. Радиоуглеродные даты археологических памятников Сибири и Дальнего Востока // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. Ч. 2. Новосибирск. С. 207–233.
- Очир-Горяева М. А. 1988. Савроматская культура Нижнего Поволжья VI–IV вв. до н. э. / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л.
- Очир-Горяева М. А. 1996. Наконечники стрел кочевников Нижнего Поволжья // РА. № 1. С. 41–55.
- Петренко В. Г. 1990. К вопросу о хронологии раннескифских курганов Центрального Предкавказья // Проблемы скифо-сарматской археологии. М. С. 60–80.
- Петренко В. Г., Маслов В. Е., Канторович А. Р. 2000. Хронология центральной группы курганов могильника Новозаведенное-II // Скифы и сарматы в VII–III вв. до н. э. Палеоэкология, антропология и археология. М. С. 238–248.
- Петренко В. Г., Маслов В. Е., Канторович А. Р. 2004. Погребение знатной скифянки из могильника Новозаведенное II (предварительная публикация) // Археологические памятники раннего железного века юга России. М. С. 179–210.
- Петренко В. Г., Маслов В. Е., Канторович А. Р. 2004а. Погребение знатного подростка из могильника Новозаведенное II // II Международная конф. «Скифы и сарматы в VIII–III вв. до н. э., посвященная памяти Б. Н. Гракова. Тез. докл. Азов — Ростов-на-Дону.
- Погребова М. Н., Раевский Д. С. 1994. Скифские походы в Переднюю Азию и некоторые аспекты хозяйственно-культурной характеристики ранних скифов // Международное сотрудничество археологов на Великих торговых и культурных путях древности и средневековья. Кисловодск. С. 34–38.
- Полин С. В. 1991. Амфоры кургана Чертомлык // Алексеев А. Ю., Мурзин В. Ю., Ролле Р. Чертомлык. Скифский «царский» курган IV в. до н. э. Киев.
- Полин С. В. 1993. Еще раз об амфорах кургана Чертомлык // 2-я кубанская археологическая конф. Тез. докл. Краснодар. С. 79–80.
- Полин С. В. 1994. О хронологии киммерийских древностей // Simpozion international. Masivul Tracosimerian. Probleme actuale. Chisinau. С. 56–60.
- Полин С. В., Ковальов М. В., Чередніченко М. М. 2000. Про датування Бердянського кургану (за керамічними матеріалами) // Археологія. № 1. С. 94–112.
- Полосьмак Н. В. 1993. Исследования памятников скифского времени на Алтае // Altaica. № 3. Новосибирск. С. 23–31.
- Полосьмак Н. В. 1994. «Стерегущие золото грифы». Новосибирск. 122 с.
- Пшеницына М. Н. 1964. Новый тип памятников III–II вв. до н. э. на Енисее // КСИА. Вып. 102.
- Пшеницына М. Н. 1992. Комплекс археологических памятников у города Саяногорска на юге Хакасии // Новые открытия и методологические основы археологической хронологии. Тез. докл. конф. СПб. С. 21–25.
- Пшеницына М. Н., Поляков А. С., Подольский М. Л., Савинов Д. Г., Кузьмин Н. Ю. 1979. Работы Среднеенисейской экспедиции на Юге Хакасии // АО 1978 г. С. 269–270.
- Пшеницына М. Н., Поляков А. С. 1980. Работы в Саяногорске // АО 1979 г. С. 229–230.
- Пшеничнюк А. Х. 1989. Раскопки «царского» кургана на южном Урале. Препринт доклада. Уфа.
- Пшеничнюк А. Х. 2001. Филипповские курганы в центре скифского мира: открытия и исследования // Золотые олени Евразии. Каталог выставки. СПб. 63 с.
- Руденко С. И. 1953. Культура населения Горного Алтая в скифское время. М. — Л. 404 с.
- Руденко С. И. 1960. Культура населения Центрального Алтая в скифское время. М. — Л. 359 с.

- Савинов Д. Г. 1991. Возможности синхронизации письменных и археологических дат в изучении культуры Южной Сибири скифо-сарматского времени // Проблемы хронологии и периодизации археологических памятников Южной Сибири. Тез. докл. Всесоюзной научн. конф. 3–5 апреля 1991 г. Барнаул. С. 93–96.
- Савинов Д. Г. 1993. К изучению этнополитической истории народов Южной Сибири в скифскую эпоху // Историческая этнография. СПб. С. 128–135.
- Савинов Д. Г. 1996. Древние поселения Хакасии. Торгажак. СПб. 106 с.
- Савинов Д. Г. 2002. Ранние кочевники Верхнего Енисея (археологические культуры и культурогенез). СПб. 204 с.
- Самашев З., Базарбаева Г., Жумабекова Г., Сунгатай С. 2000. Берел. Алматы. 58 с.
- Самоковасов Д. 1908. Могилы Русской земли. М. 279 с.
- Семенов Вл. А. 1992. Уюкские курганы // Вторые исторические чтения памяти М. П. Грязнова. Ч. 2. Тез. конф. Омск С. 63–65.
- Семенов Вл. А. 1995. Тува в эпоху переселения народов (начальный этап) // Ученые записки Тувинского НИИЯЛИ. Вып. XVIII. Кызыл. С. 157–165.
- Семенов Вл. А. 1997а. Могильник Сыпучий Яр — новый памятник алды-бельской культуры на правом берегу Улуг-Хема // Новые исследования археологов России и СНГ. СПб. С. 31–33.
- Семенов Вл. А. 1997б. Монгун-Тайга (археологические исследования в Туве в 1994–1995 гг.). СПб. 48 с.
- Семенов Вл. А. 2001. Сыпучий Яр — могильник алды-бельской культуры в Туве // Евразия сквозь века. Сборник научн. трудов, посвященный 60-летию со дня рождения Д. Г. Савинова. СПб. С. 167–172.
- Семенов Вл. А. 2003. Суглуг-Хем и Хайыракан — могильники скифского времени в Центральнотувинской котловине. СПб. 240 с.
- Семенов Вл. А., Килуновская М. Е. 1990. Новые памятники раннего железного века в Туве // Информационный бюллетень МАИКЦА. Вып. 17. М. С. 36–47.
- Семенцов А. А., Зайцева Г. И., Герсдорф Й., Боковенко Н. А., Парцингер Г., Наглер А., Чугунов К. В., Лебедева Л. М. 1997. Вопросы хронологии памятников кочевников скифской эпохи Южной Сибири и Центральной Азии // Радиоуглерод и археология. Вып. 2. СПб. С. 86–94.
- Силантьева Л. Ф. 1967. Семибратние курганы и их значение для изучения культуры синдов // Тез. докл. научн. сессии Государственного Эрмитажа. Л. С. 46–48.
- Скорый С. А. 1991. К вопросу о «надкультурном характере» древностей типа Новочеркасского клада // Древнейшие общности земледельцев и скотоводов Северного Причерноморья (V тыс. до н. э. — V в. н. э.). Материалы международной конф. Кишинев, декабрь 1990 г. Киев.
- Скорый С. А. 1997. Стеблев: Скифский могильник в Поросье. Киев.
- Скорый С. 1998. Основы археологического датирования Большого Рыжановского кургана // Materialy i sprawozdania. Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego. T. XIX. Rzeszyw.
- Скорый С. А. 1999. Киммерийцы в Украинской Лесостепи. Киев — Полтава. 135 с.
- Слюсаренко И. Ю. 2000. Дендрохронологический анализ дерева из памятников пазырыкской культуры Горного Алтая // Археология, этнология и антропология Евразии. Вып. 4. Новосибирск. С. 122–130.
- Слюсаренко И. Ю., Кузьмин Я. В., Кристен Дж. А., Орлова Л. А., Гаркуша Ю. Н. 2002. Календарный возраст «плавающей» дендрохронологической шкалы пазырыкского могильника Уландрык IV (Горный Алтай) // Хронология и стратиграфия археологических памятников голоцена Западной Сибири и сопредельных территорий. Тюмень. С. 18–21.
- Слюсаренко И. Ю., Кузьмин Я. В., Кристен Дж. А., Орлова Л. А., Бурр Дж. С. 2002а. Анализ результатов радиоуглеродной «привязки» древесно-кольцевой хронологии курганов пазырыкской культуры Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. (Материалы годовой сессии Института археологии СО РАН. Том. VIII). Новосибирск. С. 436–440.
- Смирнов К. Ф. 1961. Вооружение савроматов. М.
- Сорокин С. С. 1966. Памятники ранних кочевников в верховьях Бухтармы // АСГЭ. Вып. 8. С. 39–60.
- Сорокин С. С. 1969. Большой Берельский курган: Полное издание материалов раскопок 1865 и 1959 гг. // ТГЭ. Т. 10.
- Субботин А. В. 1994. Скифы на юге Сибири: феномен тагарской культуры // Античные цивилизации и варварский мир. Труды IV археологического семинара. Новочеркасск. С. 5–10.
- Субботин А. В., Алексеев А. Н. 2001. Динамика тагарской культуры (по результатам стат-комбинаторной обработки массового бронзового погребального инвентаря) // Евразия сквозь века. Сборник научн. трудов, посвященный 60-летию со дня рождения Д. Г. Савинова. СПб. С. 65–66.
- Теплоухов С. А. 1929. Опыт классификации древних металлических культур Минусинского края // Материалы по этнографии. Т. IV. Вып. 2. Л. С. 41–62.
- Тереножкин А. И. 1976. Киммерийцы. Киев. 223 с.



- Тишкин А. А., Дашковский П. К. 2005. Этнокультурная ситуация на Алтае в скифскую эпоху // Древности Евразии: от ранней бронзы до раннего средневековья. Памяти В. С. Ольховского. М. С. 248–267.
- Уманский А. П., Шамшин А. Б., Шульга П. И. 2005. Могильник скифского времени Рогозиха-1 на левобережье Оби. Барнаул. 204 с.
- Фиалко Е. Е. 1987. Оружие Бердянского кургана // Киммерийцы и скифы. Тез. докл. Всесоюзного семинара, посвященного памяти А. И. Тереножкина. Ч. 2. Кировоград.
- Фиалко Е. Е. 1994. Погребальный комплекс кургана Огуз // Древности скифов. Киев. С. 122–144.
- Фиалко Е. Е. 1997. Хронологическая позиция Бердянского кургана // Чобручский археологический комплекс и вопросы взаимовлияния античной и варварских культур (IV в. до н. э. — IV в. н. э.): Материалы полевого семинара. Тирасполь.
- Фиалко О. Е. 1993. Скифський царський курган Огуз / Автореф. дис. ... канд. іст. наук. Київ
- Фиалко О. Е. 1998. До питання про дату Бердянського кургану // «Музейні читання». Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 90-літтю з дня народження видатного українського археолога О. І. Тереножкина. Музей історичних коштовностей України–3 лютого 1998 р. Київ.
- Фирсов Л. В. 1976. Этюды радиоуглеродной хронологии Херсонеса Таврического. Новосибирск. 240 с.
- Хаславская Л. М. 1980. Раскопки тагарского кургана на могильнике Колок // Скифо-сибирское культурно-историческое единство. Кемерово. С. 187–193.
- Хохоровски Я. 2004. Радиоуглеродная хронология Большого Рыжановского кургана // *Kimmerowie. Scytowie. Sarmaci. Kraków*. С. 447–464.
- Худяков Ю. С., Хаславская Л. М., Тетерин Ю. В. 1988. Раскопки могильника Долгий Курган // Памятники археологии в зоне мелиорации Южной Сибири. Л. С. 46–54.
- Чередниченко Н. Н., Фиалко Е. Е. 1988. Погребение жрицы из Бердянского кургана // СА. № 2.
- Черных Н. Б. 1996. Дендрохронология и археология. М. 212 с.
- Членова Н. Л. 1961. Основные вопросы происхождения тагарской культуры // Вопросы истории Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск. С. 279–285.
- Членова Н. Л. 1963. Памятники переходного карасук-тагарского времени в Минусинской котловине // СА. № 3. С. 48–67.
- Членова Н. Л. 1964. Тагарская культура на Енисее // Древняя Сибирь. (Макет «Истории Сибири». Т. 1). Улан-Удэ.
- Членова Н. Л. 1967. Происхождение и ранняя история племен тагарской культуры. М. 298 с.
- Членова Н. Л. 1972. Хронология памятников карасукской эпохи. М. 248 с.
- Членова Н. Л. 1996. Хронология опорных памятников скифской эпохи // Гуманитарная наука в России, сороковские лауреаты. История. Археология. Культурная антропология и этнография. М. С. 181–194.
- Членова Н. Л. 1997. Центральная Азия и скифы (Ч. 1. Дата кургана Аржан и его место в системе культур скифского мира). М. 97 с.
- Чугунов К. В. 1992. Выделение погребальных памятников аржанского этапа в Туве // Вторые исторические чтения памяти М. П. Грязнова. Ч. 2. Тез. конф. Омск. С. 78–79.
- Чугунов К. В. 1994. Исследование погребально-поминального комплекса на могильном поле Догээ-Баары в Туве // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху. Материалы заседаний «круглого стола» 22–24 декабря 1994 г. СПб. С. 195–199.
- Чугунов К. В. 1996. Погребальный комплекс с кенотафом из Тувы // Жречество и шаманизм в скифскую эпоху. СПб. С. 69–80.
- Чугунов К. В. 1999. Периодизация алды-бельской культуры Тувы и ее финальный этап // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. Барнаул. С. 234–237.
- Чугунов К. В. 1999а. Некоторые итоги исследований могильника Догээ-Баары II // Круг знания. Научно-информационный сборник. Вып. 2. Кызыл. С. 33–46.
- Чугунов К. В. 2000а. Бронзовые наконечники стрел скифского времени Тувы // Мировоззрение. Археология. Ритуал. Культура. Сборник статей к 60-летию М. Л. Подольского. СПб. С. 213–238.
- Чугунов К. В. 2000б. К вопросу о формировании колчанного набора в восточных регионах скифского мира // Сохранение и изучение культурного наследия Алтая. Вып. XI. Барнаул. С. 165–168.
- Чугунов К. В. 2001. Локально-хронологические особенности культуры Тувы в середине I тысячелетия до н. э. // Евразия сквозь века. Сборник научн. трудов, посвященный 60-летию со дня рождения Д. Г. Савинова. СПб. С. 173–178.
- Чугунов К. В. 2004. Аржан-источник // Аржан-источник в долине царей. СПб. С. 10–37.
- Чугунов К. В. 2005. Уздечные комплекты алды-бельской культуры в контексте развития конского снаряжения // Снаряжение кочевников Евразии. Барнаул. С. 103–109.
- Чугунов К. В., Наглер А., Парцингер Г. 1999. Исследование кургана на дороге Аржан — Тарлаг в Туве // АО 1997 г. М. С. 331–333.

- Чугунов К. В., Парцингер Г., Наглер А. 2002. Элитное захоронение кочевников раннего скифского времени в Туве // Археология, этнология и антропология Евразии. Новосибирск. Вып. 2. С. 115–124.
- Шведов Ф. Н. 1892. Дерево как летопись засух // Метеорологический вестник. № 5. С. 163–178.
- Шилов В. П., Очир-Горяева М. А. 1997. Курганы скифской эпохи из могильников Аксеновский-I-II // Памятники предскифского и скифского времени на юге Восточной Европы. М. (МИАР. № 1).
- Шиятов С. Г. 1972. Дендрохронология Мангазеи // Проблемы абсолютного датирования в археологии. М. С. 119–121.
- Шиятов С. Г. 1975. Сверхвековой цикл в колебаниях индексов прироста лиственницы (*Larix sibirica*) на полярной границе леса // Биоэкологические основы дендрохронологии. Вильнюс — Л. С. 47–53.
- Шиятов С. Г. 1981. Климатогенные смены лесной растительности на верхнем и полярном пределах ее произрастания / Автореф. дис. ... докт. наук. Свердловск. 57 с.
- Шульга П. И. 2002. О стилизованных образах орла и грифона VII–IV вв. до н. э. в Южной Сибири // История и культура Востока Азии. Т. II. Новосибирск. С. 186–191.
- Шульга П. И. 2003. Могильник скифского времени Локоть 4-а. Барнаул. 204 с.
- Шульга П. И., Демин М. А., Гельмель Ю. И., Ситников С. М., Шульга Н. Ф. 2003. Работы в долине реки Сентелек // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. Вып. 13. Барнаул. С. 126–132.
- Эрлих В. Р. 1994. У истоков раннескифского комплекса. М. 196 с.
- Эрлих В. Р. 2005. Северо-Западный Кавказ в начале железного века (протомеотская группа памятников) / Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М.
- Яровой Е. В., Каушуба М. Т., Махортых С. В. 2002. Киммерийский курган у пгт. Слободзея // Северное Причерноморье: от энеолита к античности. Тирасполь. С. 279–343.
- Alekseev A. Yu., Bokovenko N. A., Boltrik Yu., Chugunov K. V., Cook G., Dergachev V. A., Kovaliukh N. N., Possnert G., van der Plicht J., Scott E. M., Sementsov A. A., Skripkin V. V., Vasiliev S. S., Zaitseva G. I. 2001. A chronology of the Scythian antiquities of Eurasia based on new archaeological and  $^{14}\text{C}$  data // Radiocarbon. V. 43(2B). P. 1085–1107.
- Alekseev A. Y., Bokovenko N. A., Boltrik Y., Chugunov K. A., Cook G. T., Dergachev V. A., Kovaliukh N., Possnert G., van der Plicht J., Scott E. M., Sementsov A., Skripkin V., Vasiliev S., Zaitseva G. 2002. Some problems in the study of the chronology of the ancient nomadic cultures in Eurasia (9<sup>th</sup> — 3<sup>rd</sup> centuries BC) // Geochronometria. V. 21. P. 143–149.
- Arnold J. R., Libby W. F. 1949. Age determination by radiocarbon content: checks with samples of known age // Science. V. 110. P. 678–680.
- Baillie, M. G. L. 1982. Sampling strategies // Climate from Tree-Rings. (Eds. Hughes M. K., Kelly P. M., LaMarche V. Jr.). Cambridge: University Press. P. 7.
- Bard E., Arnold M., Fairbanks R. G., Hamelin B. 1993.  $^{230}\text{Th}$ - $^{234}\text{U}$  and  $^{14}\text{C}$  timescale over the past 30000 years using mass spectrometric U-Th ages from Barbados corals // Radiocarbon. V. 35. P. 191–199.
- Bard E., Arnold M., Hamelin B., Tisnerat-Laborde N., Cabioch G. 1998. Radiocarbon calibration by means of mass spectrometric  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  and  $^{14}\text{C}$  ages of corals: an updated database including samples from Barbados, Mururoa and Tahiti // Radiocarbon. V. 40. P. 1085–1092.
- Bard E., Rostek F., Ménot-Combes G. A. 2004. Better Radiocarbon Clock // Science. V. 303. P. 178–179.
- Becker B. 1979 Holocene tree ring series from southern central Europe for archaeological dating, radiocarbon calibration and stable isotope analysis // Proceedings of 9<sup>th</sup> International Radiocarbon Conference. (Eds. Berger R. & Suess H. E.), Berkeley — Los Angeles: University of California Press. P. 554–565.
- Becker B. 1992 The history of dendrochronology and radiocarbon calibration // Radiocarbon after Four Decades: An Interdisciplinary Perspective. (Eds. Taylor R. E., Long A., Kra R.). New York: Springer Verlag. P. 34–49.
- Becker B. 1993. An 11,000-year german oak and pine dendrochronology for radiocarbon calibration // Radiocarbon. V. 35. P. 201–213.
- Becker B., Kromer B. 1986. Extension of the Holocene dendrochronology by the preboreal pine series, 8800 to 10100 BP // Radiocarbon. V. 28(2B). P. 969–979.
- Becker B., Kromer B., Trimborn P. 1991. A stable-isotope tree-ring timescale of the Late Glacial/Holocene boundary // Nature. V. 353. P. 647–649.
- Becker B., Kromer B. 1993. The continental tree-ring record—absolute chronology,  $^{14}\text{C}$  calibration and climate change at 11 ka // Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. V. 103. P. 67–71.
- Blaauw M., Heuvelink G. B. M., Mauquoy D., van der Plicht J., van Geel B. 2003. A numerical approach to  $^{14}\text{C}$  wiggle match dating of organic deposits // Quaternary Science Reviews. V. 22. P. 1485–1500.
- Bokovenko N. A. 1994a. Tomb of Saka princes discovered in the Sayans, Siberia // New archaeological discoveries in Asiatic Russia and Central Asia. Sankt-Petersburg. P. 48–53.

- Bokovenko N. A.* 1994b. Le kourgane «Royal» d'Arjan et son temps // Les Scythen. Les Dossiers d'Archéologie. № 194. Paris. P. 30–37.
- Bokovenko N. A.* 1995a. Tuva during the Scythian period // Nomads of the Eurasian Steppers in the Early Iron Age. Berkeley. P. 262–281.
- Bokovenko N. A.* 1995b. Scythian culture in the Altai Mountains // Nomads of the Eurasian Steppers in the Early Iron Age. Berkeley. P. 282–295
- Bokovenko N. A.* 1995c. The Tagar Culture in the Minusinsk Basin // Nomads of the Eurasian Steppers in the Early Iron Age. Berkeley. P. 296–314.
- Bokovenko N. A., Legrand S.* 2000. Das karasukzeitliche Grüberfeld Anchil Chon in Chakassien // Eurasian Antiqua. Bd. 6. Berlin — Mainz. S. 209–248.
- Bonani G., Hajdas I., Rouff U., Seifert M., Molodin V., Slusarenko I.* 2000. Dendrochronological and radiocarbon dating of the Scythian burial place in the Pazyryk Valley in the Altai Mountains, Southern Siberia // Program and Abstracts of the 17<sup>th</sup> Radiocarbon Conference. Israel. P. 119.
- Briffa, K. R., Jones, P. D.* 1990. Basic chronology statistics and assessment // In (Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Science. (Eds. Cook E., Kairiukstis L.). Dordrecht: Kluwer. P. 137–152.
- Bronk Ramsey C.* 1995. Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program // Radiocarbon. V. 37(2). P. 425–430.
- Bronk Ramsey C.* 1998. Probability and Dating // Radiocarbon, 40 (1). P. 461–474.
- Bronk Ramsey C.* 2001. Development of the Radiocarbon Program OxCal // Radiocarbon. V. 43 (2A). P. 355–363.
- Bronk Ramsey C., van der Plicht J., Weninger B.* 2001. «Wiggle Matching» radiocarbon dates // Radiocarbon. V. 43 (2A) 381–389.
- Bruns M., Levin I., Munnich K. O., Hubberten H. W., Fillipakis S.* 1980. Regional sources of volcanic carbon dioxide and their influence on I4C content of present-day plant material // Radiocarbon. V. 22. P. 532–536.
- Bunker E. C.* 1991. The Chinese Artifacts among the Pazyryk finds // Notes in the History of Art. V. 10. P. 20–24.
- Burr G. S., Beck J. W., Taylor F. W., Récy J., Edwards R. L., Cabioch G., Corrège T., Donahue D. J., O'Malley J. M.* 1998. A high resolution Radiocarbon calibration between 11,700 and 12,400 calendar years BP derived from <sup>230</sup>Th ages of corals from espritu Santo Island, Vanuatu // Radiocarbon. V. 40. P. 1093–1105.
- Cain W. F.* 1979. 14C in modern American trees // Radiocarbon Dating. (Eds. Berger R and Suess H. E.). Berkeley: University California Press. P. 495–510.
- Chochorowski J., Grigor'ev V., Skoryj S.* 1996. Badania wykopaliskowe Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego w Ryżanowce na Ukrainie // Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego. T. XVII. Rzeszów. S. 239–261.
- Chochorowski J., Skoryi S.* 1997. Prince of the Great Kurgan // Archaeology. September/October.
- Chochorowski J., Skoryj S., Grigor'ev V., Rydzewski J.* 1997. Centralny pochówek Wielkiego kurhanu Ryżanowskiego // Materiały i sprawozdania. Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego. T. XVIII. Rzeszyw — Krosno — Sandomirz — Tarnyw. S. 77–92.
- Chochorowski J., Kovaljuch N., Skripkin V.* 1998. Subkalibrowane datowanie radiowęglowe grobowca «księcia» scytyjskiego z Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego // Materiały i sprawozdania. Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego. T. XIX. Rzeszyw. S. 99–118.
- Chochorowski J., Kovaljuch N., Skripkin V.* 1999. Nowe dane do chronologii radiowęglowej kurhanów grupy ryżanowskiej // Materiały i sprawozdania. Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego. T. XX. Rzeszyw. S. 293–308.
- Čugunov K. V.* 1998. Der skythenzeitliche Kulturwandel in Tuva // Eurasia Antiqua. Bd. 4. Mainz am Rhein. S. 273–308.
- Čugunov K., Parzinger H., Nagler A.* 2003. Der skythishe Fürstengrabhügel von Arzhan 2 in Tuva // Eurasia Antiqua. Bd. 9. Mainz am Rhein. S. 113–162.
- Chugunov K., Nagler A., Parzinger H.* 2001. Der Ferst von Arzhan. Ausgrabungen im Skythischen Ferstengrabhügel Arzhan 2 in der Südsibirischen Republik Tuva // Antike Welt. V. 32 (6). P. 607–614.
- Chugunov K., Nagler A., Parzinger H.* 2004. Chronology and cultural affinity of the kurgan Arzhan-2 complex according to archaeological data // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmenal Science. V. 42. Dodrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 1–9.
- Chugunov K. V., Dergachev V. A., Nagler A., Parzinger G., Possnert G., Sementsov A. A., Scott E. M., van Geel B., van der Plicht J., Vasiliev S. S., Zaitseva G. I.* 2002. First chronological data for the unique tzar bur-

- ial mound Arzhan-2 in Tuva, Central Asia // Proceeding of the fourth International Symposium «Radiocarbon and Archaeology», Oxford, April, 2002. P. 171–175.
- Cross check 14C. 1990 // Radiocarbon. V. 32. No. 3.
- Damon P. E., Long A., Grey D. C. 1966. Fluctuation of atmospheric 14C during the last six millennia. J. Geophys. Res. V. 71. P. 1055–1063.
- Deevey J. E. S., Gross M. S., Hutchinson G. E., Kraybill H. L. 1954. The natural 14C contents of materials from hard-water lakes // Proc. Natl. Acad. Sci. Wash. V. 40. P. 285–288.
- Dekling H., van der Plicht J. 1993. Statistical problems in calibrating radiocarbon dates // Radiocarbon. V. 35 (1). P. 239–244.
- Dergachev V. A., Vasiliev S. S. 1999. Cross-Dating method in dendrochronology and construction dates of Altai Barrows // Physics in Culture. The University Studio Press Thessaloniki. P. 217–223.
- Dergachev V. A., Vasiliev S. S., Sementsov A. A., Zaitseva G. I., Chugunov K. A., Sljusarenko I. Ju. 2001. Dendrochronology and radiocarbon dating methods in Archaeological studies of the Scythian sites // Radiocarbon. V. 43 (2A). P. 417–425.
- Dergachev V. A., van Geel B. 2004. Large periodicity of climate change during the Holocene // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmental Science. V. 42. Dordrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 159–185.
- Dergachev V. A., Raspopov O. M., van Geel B., Zaitseva G. I. 2004. “Sterno-Etrussia” excursion at around 2700 BP and changes of solar activity, cosmic ray intensity, climate // Radiocarbon. 2004. V. 46 (2). P. 661–681
- Dirksen V. G., van Geel B. 2004. Mid to late Holocene climate change and its influence on cultural development in Southern Central Siberia // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmental Science. V. 42. Dordrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 291–309.
- Dolukhanov P. M., Romanova E. N., Sementsov A. A. 1970. Radiocarbon dating of the Institute of Archaeology. II // Radiocarbon. V. 12. № 1. P. 130–155.
- Douglass A. E. 1919. Climatic Cycles and Tree-Growth. Washington. V. 1. 127 p.
- Douglass A. E. 1928. Climatic Cycles and Tree-Growth. Washington. V. 2. 106 p.
- Douglass A. E. 1936. Climatic Cycles and Tree-Growth. Washington. V. 3. 171 p.
- Douglass A. E. 1940. Estimated ring chronology 150–1934 A. D. Tree-Ring Bulletin. V. 6.
- Fergusson C. W. 1973. Dendrochronology of the bristlecone pine prior to 4000 BC // Proceedings of 8th International Radiocarbon Dating Conference. New Zealand. Wellington. (Eds Rafter T. A., Grant-Taylor T.). Royal Society of New Zealand. P. A1–A10.
- Fergusson C. W., Graybill D. A. 1983. Dendrochronology of bristlecone pine: a progress report // Radiocarbon. V. 25. P. 287–288.
- Fritts H. C. 1969. Tree-ring analysis: tool for water resource // Trans. Amer. Geolog. Union. V. 50. P. 22–29.
- Fritts H. C. 1976. Tree Rings and Climate. London.
- Fritts H. C., Swetnam T. W. 1989. Dendroecology: A tool for evaluating variations in past and present forest environments // Advances in Ecological Research. V. 19. P. 110–188.
- Geyh M. A. 1970. Zeitliche Abgrenzung von Klimaänderungen mit 14C-Daten von Kalksinter und organischen Substanzen // Beih. Geol. Jahrb. V. 98. P. 15–22.
- Godwin H. 1962. Half-life of radiocarbon // Nature. V. 195. P. 984.
- Gorsdorf J., Parzinger H., Nagler A., Leont’ev N. 1999. New radiocarbon dates from the Siberian Steppe Zone and its consequences for the regional Bronze Age chronology // Actes du colloque «14C Archéologie». P. 305–309.
- Gorsdorf J., Parzinger H., Nagler A., Leont’ev N. 2000. New Radiocarbon Datings of the Northasian Steppe Zone and Its Consequences for the Chronology // Proceedings of the 17th Radiocarbon Conference. Israel. Radiocarbon. V. 43 (2B). P. 1115–1120.
- Gorsdorf J., Parzinger H., Nagler A. 2004. 14C Datings of the Siberian Steppe Zone from Bronze Age to Scythian Time // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmental Science. V. 42. Dordrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 83–89.
- Grootes P. M., Farwell G. M., Schmidt F. N. 1989. Importance of biospheric CO2 in a sun canopy atmosphere deduced from 14C AMS measurements // Radiocarbon. V. 31. P. 475–480.
- Grjaznov M. P. 1984 Der Großkurgan von Aržan in Tuva, Südsibirien. München: Verlag C. H. Beck. 97 p.
- Hajdas I., Bonani G., Slusarenko I. Yu., Seifert M. 2004a. Chronology of Pazyryk 2 and Ulandryk 4 kurgans based on high resolution radiocarbon dating and dendrochronology — a step towards more precise dating of Scythian burials // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmental Science. V. 42. Dordrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 107–117.

- Hajdas I., Bonani G., Seifert M.* 2004b. Radiocarbon and calendar chronology of Ulandryk 4 and Pazyryk 2 tombs // Radiocarbon and archaeology. Fourth international symposium. St. Catherine's College, Oxford. 9–14 April 2002. (Oxford University school of Archaeology Monograph. № 62). P. 201–207.
- Harkness D. D., Burleigh R.* 1974. Possible carbon-14 enrichment in high altitude wood // *Archaeometry*. V. 16. P. 121–128.
- Hassan F. A., Robinson S. W.* 1987. High-precision radiocarbon chronometry of ancient Egypt, and comparisons with Nubia, Palestine and Mesopotamia // *Antiquity*. V. 61. P. 119–135.
- Holmes R. L.* 1983. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measuring // *Tree-Ring Bulletin*. V. 43 (69).
- Huber B., Griertz H.* 1970. Central European dendrochronology for middle ages // *Scientific methods in Medieval Archaeology*. University of California Press.
- Hughen K. A., Overpeck J. T., Lehman S. J., Kashgarian M., Southon J., Peterson L. C.* 1998. A new  $^{14}\text{C}$  calibration dataset for the Last Deglaciation based on marine varves // *Radiocarbon*. V. 40. P. 483–494.
- Kilian M. R., van Geel B., van der Plicht J.* 2000.  $^{14}\text{C}$  AMS Wiggle Matching of raised bog deposits and models of peat accumulation // *Quaternary Science Reviews*. V. 19. P. 1011–1033.
- Klochko V. I., Kovalyukh N. N., Skripkin V., Motzenbecker I.* 1998. The Chronology of the Subotiv Settlement // *Radiocarbon*. V. 40(2). P. 667–673.
- Korolkova E.* 2000. The Filippovka Kurgans and the Animal Style // *The Golden Deer of Eurasia. Scythian and Sarmatian Treasures from the Russian Steppes. The Exhibition Catalogue*. (Eds. J. Aruz, A. Farkas, A. Alekseev, E. Korolkova). The Metropolitan Museum of Art, New York.
- Kossack G.* 1987. Von den Anfängen des skytho-iranischen Tierstils // *Skythika*. (Bayerische Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Klasse. H. 98). München.
- Kovaliukh N., Skripkin V., Khokhorovsky Ja., Skory S.* 2003. On the age of the Great Ryzhanovsky burial-mound // *Impact of the environment on human migration in Eurasia. 15–18 November 2003, St. Petersburg, Russia. Book of abstracts and programme*. St. Petersburg. P. 37.
- Kuzmin Y. V., Slusarenko I. Y., Hajdas I., Bonani G., Christen J. A.* 2004. The comparison of  $^{14}\text{C}$  wiggle-matching results for the “floating” tree-rings chronology of the Ulandryk-4 burial ground (Altai Mountains, Siberia) // *Radiocarbon*. V. 46(2). P. 943–948.
- Lanting J. N., van der Plicht J.* 1995.  $^{14}\text{C}$  AMS: Pros and Cons for Archaeology // *Paleohistoria*. V. 35/36, 1993/1994. Offprint. (Ed. A. A. Balkema). Rotterdam.
- Lerman J. C., Mook W. G., Vogel I. C.* 1970.  $^{14}\text{C}$  in tree rings from different localities // *Radiocarbon variations and absolute chronology*. (Ed. I. U. Olsson). Ahnquist — Wicksell — Uppsala. P. 275–301.
- Leuschner H. H., Delmore A.* 1988. Tree-ring work in Gottingen // *PACT Publ.*. V. 22. P. 123–132.
- Libby W. F.* 1955. *Radiocarbon Dating*. University of Chicago Press.
- Mallory J. P., McCormac F. G., Reimer P. J., Marsadolov L. S.* 2002. The date of Pazyryk // *Ancient interactions east and west in Eurasia*. (Ed. McDonald P.). Cambridge: University of Cambridge. P. 199–211.
- Manning S. W., Weninger B.* 1992. A light in the dark: archaeological wiggle matching and the absolute chronology of the close of the Aegean Late Bronze Age // *Antiquity*. V. 66. P. 636–663.
- Marple Jr., S. L.* 1987. *Digital Spectral Analysis with Applications*. New Jersey, Prentice-Hall.
- Mauquoy D., van Geel B., Blaauw M., Speranza A. O. M., van der Plicht J.* 2004. Changes in solar activity and Holocene climate shifts derived from  $^{14}\text{C}$  wiggle-matched dated peat deposits // *The Holocene*. P. V. 14. 1. P. 45–52.
- McCormac F. G., Reimer P. J., Mallory J. P., Marsadolov L. S.* 2000. The Date of the Pazyryk Tombs // *Book of Abstracts of the 17<sup>th</sup> Radiocarbon Conference*. Israel. June 21. P. 59.
- McCormac F. G., van der Plicht J., & Spurk M.* 1998. INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP // *Radiocarbon*. V. 40. P. 1041–1084.
- Methods of Dendrochronology*. 1987. (Eds. Kairiukstis L., Bednarz Z., Feliksik E.). Warsaw: Systems Research Institute. 319 p.
- Methods of Tree-Ring Analysis*. 1990. Application in the Environmental Sciences. (Eds. Cook E. R., Kairiukstis L.). Dordrecht.
- Monahov S. Yu.* 1996. La chronologie de quelques kourganes de la noblesse scythe du IV siècle av. N. È. du littoral septentrional de la mer Noire // *Il mar Nero*. II. 1995/1996.
- Niklaus Th. R., Bonani G., Simonius M.* 1992. CalibETH: An interactive computer program for the calibration of radiocarbon dates // *Radiocarbon*. V. 34. P. 483–492.
- Nydal R.* 1968. Further investigation of the transfer of radiocarbon in nature // *Journal Geophys. Res.* V. 73. P. 3617–3635.
- Nydal R., Löusest K., Gulliksen S.* 1979. A survey of radiocarbon variations in nature since the Test Ban Treaty // *Radiocarbon Dating*. Los Angeles: University California Press. P. 313–323.
- Ossowsky G.* 1888. Wielki kurhan Ryzanowski wedlug badan dokopanych w latach 1884, 1887. Kraków.

- Pearson G. W. 1986. Precise calendrical dating of known-growth period samples using a 'curve fitting' technique // *Radiocarbon*. V. 28 (2A). P. 229–299.
- Pilcher J. R. 1990. Sample preparation, cross-dating, and measurement // *Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Science*. (Eds. Cook E. R., Kairiukstis L.). Dordrecht. P. 40–50.
- Pilcher J. R., Baillie M. G. L., Schmidt B., Becker B. 1984. A 7272-year tree-ring chronology for western Europe // *Nature*. V. 312. P. 150–152.
- Podol'ski M. L. 1996. Early Tagar barrows near the village of Znamenka in Khakasia // *Ancient civilizations from Scythia to Siberia*. V. III, 1. Leiden — New York. P. 61–96.
- Purser K. H. 1992. A high throughput  $^{14}\text{C}$  accelerator mass spectrometer // *Radiocarbon*. V. 34. P. 458–467.
- Rageth J. 2004. Radiocarbon Dating of Textiles // *Orientations*. May. P. 57–62.
- Reimer P. J., Hughen K. A., Guilderson T. P., McCormac G., Baillie M. G. L., Bard E., Barratt P., Beck J. W., Buck C. E., Damon P. E., Friedrich M., Kromer B., Bronk Ramsey C., Reimer R. W., Remmele S., Southon J. R., Stuiver M., van der Plicht J. 2002. Report of the first workshop of the IntCal04 Radiocarbon Calibration/Comparison working group // *Radiocarbon*. V. 44. P. 653–661.
- Renfrew C. 1976. Before civilization — the radiocarbon revolution and prehistoric Europe. Penguin, Harmondsworth.
- Rolle R., Murzin V. Ju., Alekseev A. Ju. 1998. Königskurgan Čertomlyk. Ein skythischer Grabhügel des 4. Vorchristlichen Jahrhunderts. *Hamburger Forschungen zur Archäologie 1* (1997). T. I–III. Mainz.
- Schweingruber F. H. 1993. Trees and Wood in Dendrochronology. Berlin: Springer-Verlag. 402 p.
- Semenov V. A. 2000. The chronology of the burial-mounds belonging to the Kosh-Pei group in Tuva // *Radiocarbon and Archaeology*. V. 1. SPb. P. 75–79.
- Sementsov A. A., Zaitseva G. I., Gorsdorf J., Nagler A., Parzinger G., Bokovenko N. A., Chugunov K. V., Lebedeva L. M. 1998. Chronology of the Burial finds from Scythian monuments in Southern Siberia and Central Asia // *Radiocarbon*. V. 40(1). P. 713–721.
- Slusarenko I. Yu., Christen J. A., Orlova L. A., Kuzmin Yu. V., Burr G. S. 2001.  $^{14}\text{C}$  wiggle matching of the Floating tree-ring chronology from the Altai Mountains, Southern Siberia: the Ulandryk-4 case study // *Proceeding of the 17<sup>th</sup> Radiocarbon Conference, Israel, June 21*. *Radiocarbon*. V. 43(2A). P. 425–431.
- Slusarenko I. Yu., Kuzmin Yu. V., Christen J. A., Burr G. S., Jull A. J. T., Orlova L. A. 2004.  $^{14}\text{C}$  wiggle matching of the Ulandryk-4 (early Iron Age, Pazyryk cultal complex) floating tree-ring chronology, Altai Mountains, Southern Siberia // *Radiocarbon and Archaeology. Proceeding of the 4<sup>th</sup> Symposium, Oxford 2002*. (Oxford University School of Archaeology Monograph. V. 62). P. 177–185.
- Source. 1991. Notes in the History of Art. V. X. № 4.
- Speranza A., van der Plicht J., van Geel B. 2000. Improving the time control of the Subboreal/Subatlantic transition in a Czech peat sequence by  $^{14}\text{C}$  wiggle-matching // *Quaternary Science Reviews*. V. 19. P. 1589–1604.
- Spurk M., Hofmann J., Friedrich M., Remmele S., Leuschner H. H., Kromer B. 1998. Revision and extension of the Hohenheim oak and pine chronologies—new evidence about timing of the Younger Dryas/Preboreal transition // *Radiocarbon*. V. 40(3). P. 1107–1116.
- Stuiver M. 1965. Carbon-14 content of 18th- and 19th century wood, variations correlated with sunspot activity // *Science*. V. 149. P. 533–535.
- Stuiver M., Braziunas T. F. 1993. Sun, ocean, climate and atmospheric  $^{14}\text{CO}_2$ , an evaluation of causal and spectral relationships // *The Holocene*. V. 3. P. 289–305.
- Stuiver M., Kra R. S. (eds). 1986. Calibration Issue // *Radiocarbon*. V. 28(2B). 805–1030.
- Stuiver M., Long A., Kra R. S. (eds) 1993. Calibration 1993 // *Radiocarbon*. V. 35(1). P. 1–244.
- Stuiver M., Quay P. D. 1981. Changes in atmospheric  $^{14}\text{C}$  attributed to a variable Sun // *Science*. V. 9. P. 1–20.
- Stuiver M., Reimer P. J. 1986. A computer program for radiocarbon age calculation // *Radiocarbon*. V. 28. P. 1022–1030.
- Stuiver M., Reimer P. J. 1993. Extended  $^{14}\text{C}$  data base and revised CALIB 3.0  $^{14}\text{C}$  age calibration program // *Radiocarbon*. V. 35. P. 215–230.
- Stuiver M., Reimer P. J., Bard E., Beck J. W., Burr G. S., Hughen K. A., Kromer B., McCormac G., van der Plicht J., Spurk M. 1998. INTCALIB 98 radiocarbon age calibration, 24,000–0 cal BP // *Radiocarbon*. V. 40(3). P. 1041–1083.
- Suess H. E. 1955. Radiocarbon concentration in modern wood // *Science*. V. 122. P. 415–417.
- Suess H. E. 1965. Secular variations of the cosmic-ray-produced carbon-14 in the atmosphere and their interpretations // *J. Geophys. Res.* V. 70. P. 5937–5952.
- Suess H. E. 1967. Bristlecone pine calibration of the radiocarbon time scale from 4100 B. C. to 1500 B. C. // *Radioactive Dating and Methods of Low-Level Counting*. Vienna: IAEA. P. 143–151.
- Suess H. E. 1970. The three causes of circular  $^{14}\text{C}$  fluctuations, their amplitudes and time constants // *Radiocarbon variations and Absolute chronology. Proceedings of the 12<sup>th</sup> Nobel Symposium* (Ed. Olsson I. U.). Stockholm — Almqvist — Viksel. P. 595–605.

- Timonen M.* 1995. Climate variations during the last 500 years in Finish Lapland: an approach based on the tree-rings of Scots pine // Proc. Int. Conference on Past, Present and Future Climate. (Ed. Heikinheimo P.). Publ. Academy of Finland. 6/95. P. 94.
- van Geel B., Mook W. G.* 1989. High resolution  $^{14}\text{C}$  dating of organic deposits using natural atmospheric  $^{14}\text{C}$  variations // Radiocarbon. V. 31. P. 151–156.
- van Geel B., Buurman J., Waterbolk H. T.* 1996. Archaeological and palaeological indications of an abrupt climate change in the Netherlands, and evidence for climatological teleconnections around 2650 BP // Journal of Quaternary Science. V. 11. P. 451–460.
- van Geel B., van der Plicht J., Kilian M. R., Klaver E. R., Kouwenberg J. H. M., Renssen H., Reynaud-Farrera I., Waterbolk H. T.* 1998. The sharp rise of  $\delta^{14}\text{C}$  ca. 800 cal BC: possible causes, related climatic connections and the impact on human environments // Radiocarbon. V. 40. P. 535–550.
- van Geel B., Bokovenko N. A., Burova N. D., Chugunov K. V., Dergachev V. A., Dirksen V. G., Kulkova M. A., Nagler A., Parzinger H., van der Plicht J., Vasiliev S. S., Zaitseva G. I.* 2004. Climate changes and expansion of the Scythian cultures after 850 BC: a hypothesis // Journal of Archaeological Sciences. V. 31. P. 1735–1742.
- de Vries H.* 1958. Variation in concentration of radiocarbon with time and location on earth // Koninkl. Nederlandse Acad. Wetenschap. Ser. B(61). P. 1–9.
- van der Plicht J.* 1993. The Groningen radiocarbon calibration program // Radiocarbon. V. 35. P. 231–239.
- van der Plicht J.* 1996. Calibration of the  $^{14}\text{C}$  time scale: the present status and prospects beyond the Holocene boundary // Report on the International Workshop on Isotope-Geochemical Research in the Baltic Region. Lohusalu.
- van der Plicht J.* 2004. Radiocarbon calibration curve and Scythian chronology // Impact of the Environment on Human migration in Eurasia. NATO Science Series. IV Earth and Environmental Science. V. 42. Dordrecht — Boston — London: Kluwer Academic Publishers. P. 45–63.
- van der Plicht J., Jansma E., Kars H.* 1995. The Amsterdam castle. A case study of wiggle matching and the proper calibration curve // Radiocarbon. V. 37. P. 965–968.
- van der Plicht J., Wijma S., Aerts A. T., Pertuisot M. H., Meijer H. A. J.* 2000. The Groningen AMS facility: status report // Nucl. Instr. and Meth. V. B172. P. 58–65.
- van der Plicht J., McCormac F. G.* 1995. A note on Calibration Curves // Radiocarbon. V. 37. P. 963–964.
- Vasiliev S. S., Bokovenko N. A., Chugunov K. A., Dergachev V. A., Sementsov A. A., Slijusarenko I. Yu., Zaitseva G. I.* 2001. Tree-rings, «wiggle matching» and statistics in the chronological study of Scythian age sites in Asia // Geochronometry. V. 20. P. 61–69.
- Wigley T. M. L., Briffa K. R., Jones P. D.* 1984. On the average value of correlated time series, with applications in dendroclimatology and hydrometeorology. J. of Climate and Applied Meteorology V. 23. P. 201–213.
- Zaitseva G. I.* 1995. Chemical composition and sample preparation of archaeological wood for radiocarbon dating // Radiocarbon. V. 37 (2). P. 311–317.
- Zaitseva G. I., Chugunov K. V., Bokovenko N. A., Dergachev V. A., Dirksen V. G., van Geel B., Koulkova M. A., Lebedeva L. M., Sementsov A. A., van der Plicht J., Scott M., Vasiliev S., Lokhov K. I., Bourova N. D.* 2005. Chronological study of archaeological sites and environmental changes around 2600 BP in the Eurasian steppe belt (Uyuk valley, Tuva Republic) // Geochronometria. V. 24. P. 97–108.
- Zaitseva G. I., Chugunov K. V., Dergachev V. A., Nagler A., Parzinger G., Scott M., Sementsov A. A., Vasiliev S., van Geel B., van der Plicht J., Sementsov A. A. and Lebedeva L. M.* 2004. Chronological studies of the Arzhan-2 Scythian monument in Tuva // Radiocarbon. V. 46(2). P. 277–284.
- Zaitseva G. I., Possnert G., Alekseev A. Yu., Dergachev V. A., Sementsov A. A.* 1998. Radiocarbon dating on monuments in European Scythia // Actes du colloque « $^{14}\text{C}$  Archéologie». Lyon. P. 293–297.
- Zaitseva G. I., Possnert G., Alekseev A. Yu., Dergachev V. A., Sementsov A. A.* 1998. The first  $^{14}\text{C}$  dating of Monuments in European Scythia // Radiocarbon. V. 40(1). P. 767–775.
- Zaitseva G. I., Vasiliev S. S., Marsadolov L. S., Dergachev V. A., Sementsov A. A., Lebedeva L. M.* 1997. Calibration curves and the chronology of key monuments at Sayan-Altai // ISKOS. No. 11. P. 23–33.
- Zaitseva G. I., Vasiliev S. S., van der Plicht J., Marsadolov L. S., Sementsov A. A., Dergachev V. A., Lebedeva L. M.* 1998. New investigations on the chronology of key sites of the Scythian epoch in the Sayan-Altai // Actes du colloque « $^{14}\text{C}$  Archéologie». Lyon. P. 315–318.
- Zaitseva G. I., Vasiliev S. S., Marsadolov L. S., van der Plicht J., Sementsov A. A., Dergachev V. A., Lebedeva L. M.* 1998. A tree-ring and  $^{14}\text{C}$  chronology of the key Sayan-Altai monuments // Radiocarbon. V. 40(1). P. 571–580.
- Zakharov A.* 1928. Materials on the Archaeology of Siberia // Eurasia Septentrionalis Antiqua. Helsinki. III. P. 132–140.

## **Сокращения**

АО	—	Археологические открытия. М.
АСГЭ	—	Археологический сборник Государственного Эрмитажа. Л., СПб.
ВДИ	—	Вестник древней истории. М.
ГИМ	—	Государственный исторический музей. М.
ИЛАИ	—	Известия лаборатории археологических исследований. Кемерово.
КСИА	—	Краткие сообщения Института археологии АН СССР, РАН. М.
КСИИМК	—	Краткие сообщения Института истории материальной культуры АН СССР. М.
МАИКЦА	—	Международная ассоциация по изучению культур Центральной Азии. М.
МИА	—	Материалы и исследования по археологии СССР. М. — Л.
МИАР	—	Материалы и исследования по археологии России. М.
НИИЯЛИ	—	Научно-исследовательский институт языка, литературы и истории.
РА	—	Российская археология. М.
СА	—	Советская археология. М.
СГЭ	—	Сообщения Государственного Эрмитажа. Л., СПб.
ТГЭ	—	Труды Государственного Эрмитажа. Л.
ТСА РАНИОН	—	Труды секции археологии Российской ассоциации научно-исследовательских институтов общественных наук. М.
ISKOS	—	Suomen Muinaismuitoyhdistys Finska fornminnesföreningen
РАСТ	—	Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Biological and Mathematical techniques applied to Archaeology.



## Указатель археологических памятников

Абакан-6, могильник	108
Ак-Алаха-1, могильник	168, 169, 183
Ак-Алаха-2, могильник	104, 183
Ак-Алаха-3, могильник	61–64, 168, 169, 183
Аксеновский-1, могильник	188, 189, 224, 228
Александрополь, курган	16, 100, 209–211, 216, 228
Ананьинский, могильник	95
Анчил чон, могильник	104–108, 110, 222, 226
Аржан-1, курган	11, 16, 20, 66–68, 77, 81, 83, 88, 89, 93, 94, 98, 100–103, 118, 121, 130, 137, 138, 152, 181, 215, 221, 225
Аржан-2, курган	11, 84–87, 89, 90, 104, 118, 130, 132, 134–138, 152, 215, 223, 225
Аржан (Марсаолов), могильник	153, 155
Аржан-Тарлаг, курган	150, 151, 225
Бар-Бургазы, могильник	46, 183
Башадар-1, курган	16, 71, 72, 75, 89, 94, 183, 215
Берель, курган 11	61–64, 71, 73, 74–76, 83, 84, 89, 168, 169, 182, 183, 215
Белое Озеро, могильник	108
Бердянский, курган	100, 200, 201, 205, 228
Бесшатыр, курган	180–182
Большая Ерба-1, могильник	112, 113, 222, 223
Быстровка, могильник	55, 56, 59, 60
Верхний Кальджин-2, могильник	168, 169
Высокая Могила, курган	99, 123–126, 215, 228
Георгиевский, могильник	226
Гилево-10, могильник	136, 137, 222, 225
Гришкин Лог, могильник	120, 223
Гумаровский курган	99, 121, 122, 150, 224, 228
Догээ-Баары-2, могильник	50–55, 63, 71, 73, 81, 82, 154–160, 215, 216, 225
Долгий курган, могильник	173
Есино-2, могильник	107
Желтокаменка, курган	100, 208, 209, 211, 228
Золотой курган	100, 195
Иссык, курган	16, 180–182, 215
Июсский, могильник	227
Казановка-1-4, могильники	106, 108, 111, 114–117, 120, 222, 223, 227
Карасук-1, 4, могильники	105, 106, 108, 223, 226
Келермес, могильник	16, 99, 146–148, 150, 216, 224
Кирбинский Лог, могильник	170–172, 223, 224, 227
Катандинский курган	46
Кобяк, могильник	140–144, 223, 227
Красное Знамя, могильник	99
Колок, могильник	144, 145, 170, 173, 223, 227
Копто, могильник	129, 131–134, 138, 225
Кошпей-1, могильник	138, 152, 153, 221
Куйлуг-Хем-1, могильник	138
Кутургунтас, могильник	168, 169
Кичик-Кюзюр, могильник	227
Кучук-Кюзюр, могильник	46, 227
Кызлас, могильник	226
Кюргенер-1, могильник	105, 107, 108
Лебязье-4, могильник	108

Лепешка, курган	95
Летник-6, могильник	119, 120, 222, 227
Малая Цимбалка, курган	100, 195, 196, 228
Малые Копены-3, могильник	105, 108
Мангазея, город	25
Маоцонгоу, могильник	165
Мастюгинский, могильник	202, 203
Медведка 1–2, могильники	141, 170, 173, 175–180, 223, 224, 227
Новая Черная, могильник	223
Новозаведенное-2, могильник	99, 148–150, 224, 228
Новомихайловка, могильник	172, 173, 227
Огуз, курган	16, 100, 205, 208–211, 216, 228
Пазырык, могильник	16, 20, 49, 51, 52, 55, 63, 80, 81, 94, 216, 222
Пазырык-1, курган	49–51, 54, 55, 66, 79, 80, 82, 165, 183, 215
Пазырык-2, курган	46, 49, 50–52, 55, 66, 71, 72, 77, 78, 80, 82, 165, 166, 183, 215, 216, 220
Пазырык-3, курган	94, 183
Пазырык-4, курган	183
Пазырык-5, курган	46, 49, 50, 66, 72, 79, 80, 94, 165, 166, 183, 215, 225
Пастака, курган (Дорт-Оба)	100, 201, 228
Печище, могильник	223
Покровский Лог-4, могильник	131
Пригорск-1, курган	140, 141, 223, 227
Рыжановский Большой курган	17, 91, 92, 211–213, 228
Саглы-Бажи, могильник	138
Салбыкский Большой курган	174, 175, 223, 224, 227
Сарагашенское Озеро, могильник	170
Сарала, могильник	170, 173, 174, 223, 227
Сарыг-Булун, могильник	129, 132, 135
Семибратние курганы, могильник	16, 20, 100, 190, 191, 195, 196, 216, 228
Солоха, курган	16, 68–70, 100, 195–200, 215, 216, 228
Стеблев, курган 15	68–70, 99, 100, 127, 128, 150, 225, 228
Стеблев, могильник	187, 191, 192–194, 224
Субботовское, поселение	98
Суглуг-Хем 1–2, могильник	138, 160–165, 221, 225
Сухое Озеро 2, могильник	105
Сыпучий Яр, могильник	131, 132
Таоханбала, м. 1	165
Тагискен, могильник	46, 136
Талаевский курган	201, 202
Темир, курган	182, 183
Темир-Гора, могильник	95, 184
Теплая, могильник	137–140
Тепсей 8–9, могильник	111
Терт-Аба, могильник	108, 109, 222, 226
Тигей-1, курган	175
Тигир-Тайджен 4, могильник	113, 114, 227
Толстая Могила, курган	100, 203–205, 207, 228
Толстый Мыс 5, курган	173
Торгажак, поселение	107, 108, 226
Туран 2–4, могильники	138, 170
Туэкта, могильник	16, 46, 53, 54, 64, 66, 70, 81–83, 89, 94, 166, 167, 215, 222, 225
Уашхиту, курган	99, 122, 123, 150, 224, 225, 228

Уландрык-4, могильник	61–64, 71–73, 80, 83, 84, 89, 92, 168, 169, 183
Улуг-Кюзюр, могильник	46, 227
Усть-Хадынныг-1, могильник	102–104, 132, 221, 225
Филипповский, могильник	16, 185–187, 216, 228
Хара-Хая, могильник	108
Херсонес Таврический, городище	10
Холаш, могильник	131
Хыстаглар, могильник	106, 108–110, 112, 223, 227
Чазы, могильник	108
Черемшино, могильник	73, 76, 77, 89, 117–119, 175, 215, 223, 224, 227
Чергатинский, могильник	223
Черновая 1, могильник	223
Чертомлык, курган	16, 19, 100, 205–209, 211, 216, 221, 228
Чиликта, могильник	132, 152
Шаман Гора, могильник	111, 112, 222, 223, 227
Шибе, курган	46
Юстыд, могильник	183

Подписано в печать 20.10.2005

Печать ризография

Тираж 300 экз.

Издательство «Теза»  
197198, Санкт-Петербург  
Пр. Добролюбова, 14  
(812) 233-59-16

