

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОУ ВПО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **АФАНАСЬЕВСКИЙ СБОРНИК**

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Барнаул  
2010

то» на калибровочной кривой. Очень близкие хронологические границы радиоуглеродных дат имеет большинство других могильников афанасьевской культуры (см. статью А.В. Полякова в этом сборнике). Скорее всего, этот памятник располагается на хронологической шкале ближе к финалу афанасьевской эпохи.

### Заключение

Могильник Итколь II является одним из характерных памятников афанасьевской культуры мало выделяющимся на общем фоне. Наиболее ярким явлением следует считать обкладки деревянных сосудов, которые обладают целым набором крайне интересных признаков. Эти артефакты заслуживают подробного самостоятельного исследования, выходящего за рамки данной работы.

Значительный интерес вызывает стоянка Итколь III. На сегодняшний день в Минусинских котловинах число раскопанных поселенческих памятников афанасьевской культуры минимально и любые новые данные играют крайне важную роль. Можно отметить, что вновь, как и в случае с поселением Тепсей X, не удалось обнаружить следов жилищных конструкций. Только небольшие очаги, крайне редкий каменный инвентарь и кости домашних животных. Можно согласиться с предположением, выдвинутым в ходе полевых исследований И.П. Лазаретовым, что выявленная стоянка непосредственно связана с могильником. Возможно, это было место временного проживания строителей курганов, а в дальнейшем оно могло использоваться и теми людьми, которые приходили сюда для проведения поминальных обрядов.

А.В. Поляков

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ АФАНАСЬЕВСКОЙ КУЛЬТУРЫ<sup>1</sup>

Прежде чем приступать к анализу имеющихся в нашем распоряжении радиоуглеродных дат, необходимо чётко определить их значение для хронологии афанасьевской культуры. К сожалению, в большинстве научных работ приводятся абсолютные даты без какого-либо обоснования. Они перекочёвывают из публикации в публикацию не подкреплённые ничем, кроме авторитета автора. В то же время анализ литературы выявляет предельно простую картину. На сегодняшний день исследователями предложены только два обоснованных пути определения абсолютных дат афанасьевской культуры: синхронизация с ямной культурно-исторической общностью (КИО) и радиоуглеродное датирование (Киселёв С.В., 1938, с. 228–229; Вадецкая Э.Б., 1981а, с. 62–63).

При этом первый путь имеет много «подводных камней», которые пока не позволяют использовать его в полной мере. Существующий территориальный разрыв между двумя ареалами памятников (более 2000 км), может предполагать и значительный хронологический сдвиг. Кроме того, в научной литературе представлены различные версии объясняющие природу их взаимодействия. Кроме традиционного тезиса о прямой миграции населения с запада на восток, сформировался и другой подход, предполагающий некоторый единый центр, в результате импульса из которого образовались как ямная, так и афанасьевская группы населения (Хлопин И.Н., 1969, с. 162–164; Кирюшин Ю.Ф., 1991; Степанова Н.Ф., 2008а, с. 351–354). Наблюдающиеся при этом параллели объясняются общностью происхождения. Однако при таком подходе нельзя исключать, что эти культуры сформировались в результате двух импульсов, отличающихся не только вектором, но и во времени. Но самая главная проблема заключается в абсолютных датах самой ямной КИО. На сегодняшний день, обоснованные определения возраста памятников ямной КИО сделаны только на основании того же радиоуглеродного метода (Черных Е.Н., Орловская Л.Б., 2004а). Получается замкнутый круг. Двигаясь по пути синхронизации памятников афанасьевской культуры с ямными древностями, приходится вновь возвращаться к радиоуглеродному датированию.

Таким образом, пока в нашем распоряжении нет других способов определения абсолютных дат афанасьевской культуры, кроме радиоуглеродного метода. Как же получилось, что «традиционные» даты, представленные в литературе, заметно отличаются от современных результатов радиоуглеродного датирования? Первым вопрос об абсолютной хронологии афанасьевских памятников поставил С.В. Киселёв (1938, с. 228–229). На основании серии предметов («курильницы, цилиндрики, колотушки») он предложил считать их синхронными «ямно-катакомбным погребениям» и датировать III – началом II тыс. до н.э. (окуневская культура в этот момент ещё не была выделена). М.П. Грязнов в 1970-х гг. признавал, что: «Мы не располагаем пока ещё данными для непосредственной датировки памятников афанасьевской культуры в Минусинских степях. Указанное сходство их с памятниками ямной культуры позволяет лишь считать, что они синхронны ямной культуре, которую принято датировать второй половиной III тыс. до н.э. Отсюда и афанасьевскую культуру принято датировать тем же временем. Если дата ямной культуры будет изменена, соответственно, и дату афанасьевской культуры надо будет изменить» (Грязнов М.П., 1999, с. 54).

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФГФ в рамках научно-исследовательского проекта РФГФ «Афанасьевская культура Горного Алтая и Среднего Енисея» №09-01-00384а.

Принципиально новый шаг был сделан в начале 80-х гг. прошлого века, когда для определения абсолютной хронологии памятников в публикациях начали использовать даты, полученные радиоуглеродным методом (в тот период ещё без калибровки) (Вадецкая Э.Б., 1981а, с. 62; 1986, с. 23; Кирюшин Ю.Ф., Посредников В.А., Фирсов Л.В., 1981). Особо стоит отметить значение работ Э.Б. Вадецкой, которая первой собрала все известные к тому моменту даты афанасьевской культуры на Среднем Енисее и, обобщив их, предложила единую дату для всей культуры, основанную исключительно на радиоуглеродном методе (Вадецкая Э.Б., 1981а, с. 62). В общих чертах она совпала с господствующими взглядами, и в представлении исследователей окончательно закрепились дата XXV–XVIII вв. до н.э., как «традиционная». В дальнейшем новые работы не вносили принципиальных изменений, а только предлагали некоторые уточнения или подвижки.

Конфликт между «традиционной» и радиоуглеродной хронологиями, не только афанасьевской культуры, но и многих других, возник в тот момент, когда была введена калибровочная кривая, позволившая значительно повысить точность метода (Stuiver M., Kra R.S., 1986; Stuiver M., Long A., Kra R.S., 1993; Евразия в скифскую эпоху, 2005, с. 30–44). Многие исследователи восприняли это нововведение «в штыхы» утверждая, что не калиброванные даты лучше совпадают с археологическими данными. Однако, как показывают исследования, расхождение «традиционных» и калиброванных радиоуглеродных дат минимально для культур, которые могут быть датированы с использованием других веских оснований, например, письменных источников. И разрыв резко возрастает, когда рассматриваются более древние культуры эпохи бронзы, «традиционная» хронология которых, построена на бесконечных взаимных ссылках и не калиброванных радиоуглеродных датах (Поляков А.В., Святко С.В., 2009, с. 41, рис. 12). Вслед за М.П. Грязновым следует признать, что самостоятельной археологической даты афанасьевской культуры на данный момент не существует. Ссылки на ямные древности не состоятельны, так как их датировки находятся в таком же положении. Весь конфликт заключается в сравнении радиоуглеродных дат до их калибровки и после. И если использование калибровочной кривой давно принято мировой научной общественностью, так как доказало свою эффективность, то привлечение не калиброванных дат является скорее результатом давления стереотипов, и никаких реальных оснований под собой не имеет.

Не меньшее значение радиоуглеродный метод имеет для определения относительной хронологии памятников афанасьевской культуры. Практически полное отсутствие стратифицированных многослойных поселений (редкое исключение стоянка Тоора-Даш) ставит перед исследователями очень сложную проблему. В нашем распоряжении крайне мало способов для определения относительной хронологии различных культур. К примеру, до сегодняшнего дня продолжается дискуссия о возможном продолжительном сосуществовании афанасьевской и окуневской культур на территории Среднего Енисея (Хлобыстина М.Д., 1973; Соколова Л.А., 2007). Радиоуглеродный метод является очень эффективным способом решения подобных вопросов. Как будет показано далее, значительные серии дат этих двух культур чётко рисуют общую картину их относительного хронологического взаимодействия, снимая эту дискуссию с повестки дня.

Не менее важны радиоуглеродные определения и для изучения относительной хронологии афанасьевских памятников в рамках самой культуры. Морфологическая однородность погребального обряда и инвентаря пока не дают оснований для выделения хронологических горизонтов или этапов традиционными археологическими методами (Степанова Н.Ф., 2009б). В результате уже предпринимаются первые попытки построения относительной хронологической шкалы афанасьевской культуры, основанной исключительно на имеющихся радиоуглеродных датах (Грушин С.П., 2009б). Пока количество дат явно недостаточно для получения качественного результата, однако перспективы у такого подхода, безусловно, есть. Дальнейшее накопление базы полученных определений сделает результаты подобных исследований более обоснованными и наглядными, а в дальнейшем, возможно, позволит найти маркирующие признаки и для традиционных методов.

Завершая вводную часть, необходимо особо обратить внимание на то, что радиоуглеродные даты не являются историческими в прямом смысле этого слова. В самой основе метода заложено несколько допущений, которые не позволяют даже в самом идеальном варианте получить дату, точно совпадающую с реальным историческим событием. Подробно во всех тонкостях, деталях и соглашениях можно разобраться, ознакомившись со специальной литературой (Евразия в скифскую эпоху, 2005, с. 30–44). Можно сказать, что радиоуглеродные даты «работают» в своей собственной системе координат. Да, она постепенно всё ближе подходит к реальной исторической хронологии, и введение калибровочных кривых значительный шаг в этом направлении, однако в обозримом будущем нет перспектив того, что они сольются. В связи с этим необходимо чётко понимать условность всех цифр и дат. К примеру, введение калибровочной кривой внесло поправки в даты афанасьевской культуры примерно на 400 лет. Таких масштабных сдвигов, возможно уже не будет, но нельзя исключать появления локальных «эффектов» или иных объективных причин, которые заметно изменят представленные цифры. Основная задача радиоуглеродных

определений не в том, что бы «угадать» реальную историческую дату, а в создании единого пространства радиоуглеродных дат, которое даст возможность выявлять относительную хронологию культур, памятников и даже отдельных сооружений или слоёв. Абсолютная дата, полученная этим методом, является по своей сути вторичной, это лишь один из источников данных, которыми может воспользоваться исследователь при определении исторической даты. Особенность афанасьевской культуры заключается в том, что кроме радиоуглеродных определений в нашем распоряжении пока нет других источников для обоснованного датирования культуры.

Кроме того, нельзя забывать, что, насколько бы ни был совершен метод, всегда есть опасность появления ошибок, вызванных в первую очередь человеческим фактором, особенно на стадии отбора образца. Следовательно, с данными, полученными радиоуглеродным методом, необходимо работать так же, как и с любыми другими источниками, и, в первую очередь, проводить разумную критику источников, с целью отсеивания явно ошибочных определений. Очень большое значение при этом приобретает серийность проводимых анализов. Несколько дат, полученных для одного памятника или даже одного сооружения, заметно увеличивают точность и значимость проведённых анализов. Радиоуглеродный метод в силу описанных выше особенностей очень хорошо сочетается со статистическими исследованиями. Дальнейшее увеличение числа определений приведёт к повышению их суммарной точности. Изучение больших серий анализов позволяет «отсеивать» ошибочные или неточные результаты, выводя их за рамки статистической погрешности.

Всего к исследованию удалось привлечь 75 опубликованных дат, полученных в различных лабораториях по материалам афанасьевской культуры Алтая, Среднего Енисея и Монголии (табл. 1). Все они были заново откалиброваны в программе OxCal 4.0.2 на основе калибровочной кривой IntCal04. Для исследования использовались интервалы калиброванного календарного возраста с двойной сигмой (вероятность 95,4%). Их суммарный анализ выявил вполне ожидаемую картину (рис. 1). По формальным признакам протяжённость культуры составляет свыше 1750 лет (4040–2289 гг. до н.э.). Верхняя хронологическая граница уверенно датируется 25–24 вв. до н.э. Сложнее выглядит ситуация с нижней хронологической границей культуры. Большинство памятников укладывается в рамки 32–25 вв. до н.э. Более ранние даты представлены отдельными определениями, количество которых сравнительно не велико. Однако полностью пренебрегать ими нет никаких оснований. Их число явно превышает порог статистической погрешности. Более детальное изучение этого вопроса, которое будет изложено в статье, даёт основание полагать наиболее обоснованной дату формирования афанасьевской культуры – 38–37 вв. до н.э. Таким образом, протяжённость культуры хоть и несколько снижается (до 1300 лет), но по-прежнему выглядит весьма значительной.

Собранные определения следует разделить на две группы, представляющие «закрытые» и «открытые» комплексы. Это необходимо сделать в связи с тем, что различные по типу памятники имеют разную по своей сути хронологию.

Погребения, которые представляют собой «закрытые» комплексы, выглядят на хронологической шкале как точка, то есть одномоментный акт. Поселенческие памятники – наиболее распространённый вариант «открытого» комплекса, могут иметь значительный период существования, и на шкале они отражаются в виде отрезка времени. Рассматривать и сопоставлять их в едином контексте методически не верно. Поэтому все многочисленные даты, относящиеся к поселенческим памятникам, будут рассмотрены отдельно.

Всего удалось обработать только 12 таких дат из четырёх разных памятников, представляющих «открытые» комплексы: двух пещер Денисова (6 дат) и Каминная (4 даты), копи Владимировка (1 дата) и посе-

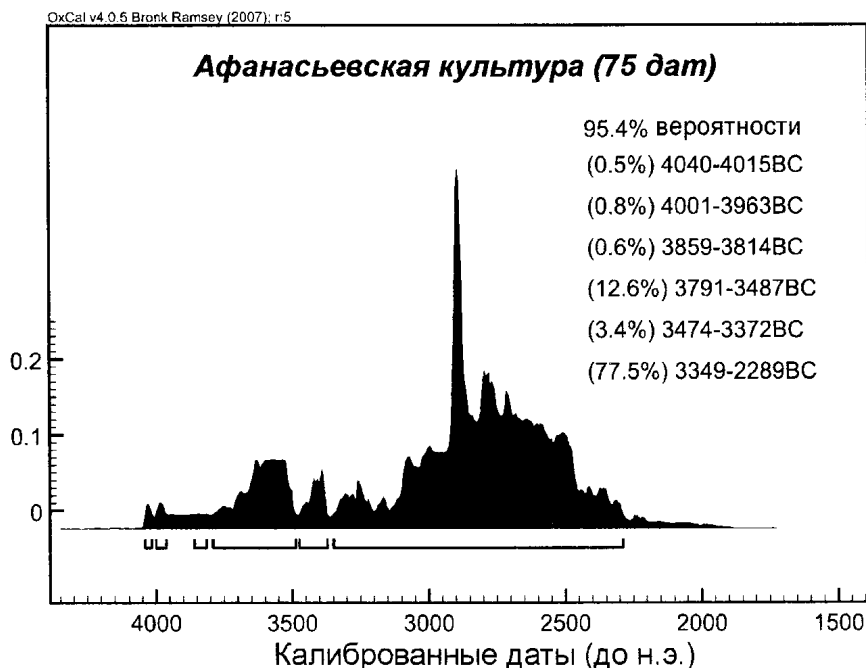


Рис. 1. Датировка афанасьевской культуры на основании 75 радиоуглеродных дат

ления Куус (1 дата). Все они расположены на территории Алтая. Их сравнение с датами погребальных памятников не выявляет кардинальных отличий (рис. 2). Небольшой пик на уровне 4000 лет до н.э. связан с двумя датами, которые в силу различных причин вызывают сомнения («без номера» и СОАН-2844). К сожалению, при анализе таких сложных многослойных поселений нельзя полностью исключать, что отобранный образец мог быть по каким-либо причинам перемещён из другого близлежащего слоя. Поэтому при изучении радиоуглеродным методом необходимо делать максимальное количество определений, что бы затем статистическим методом исключить «случайные» даты. Пока можно констатировать, что заметных или принципиальных отличий, как в случае с памятниками эпохи бронзы Среднего Енисея, выявить не удастся (Поляков А.В., Святко С.В., 2009, с. 21, рис. 1).

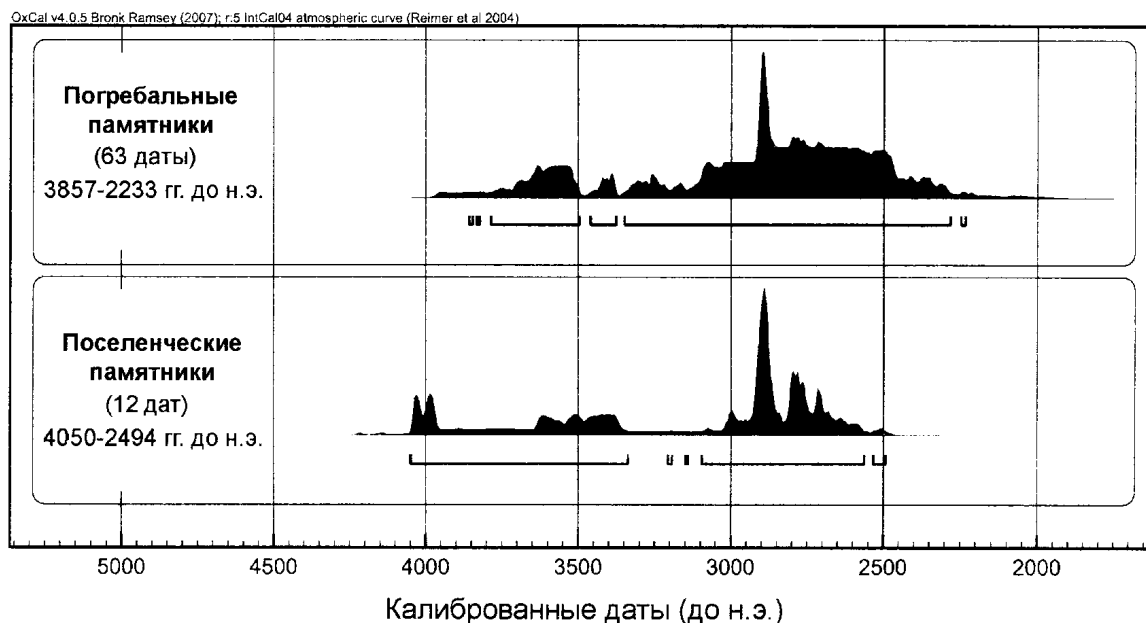


Рис. 2. Сопоставление радиоуглеродных дат погребальных и поселенческих памятников афанасьевской культуры

Изучение распределения радиоуглеродных дат погребальных памятников по регионам позволяет сделать вывод, что на Среднем Енисее и Алтае картина во многом схожа и повторяет ситуацию для культуры в целом (рис. 3). Верхняя граница диапазонов совпадает с точностью до года (2289 и 2290 гг. до н.э.). По насыщенности можно отметить, что алтайские даты распределены относительно равномерно на протяжении более 1500 лет. Определения с территории Среднего Енисея в основном сконцентрированы на хронологическом отрезке в 700 лет (3200–2500 гг. до н.э.). Более древние даты представлены эпизодически и целиком базируются на серии определений могильника Малиновый Лог. Вопрос о том можно ли считать, что афанасьевские памятники на Алтае появились раньше, чем на Среднем Енисее, пока следует оставить открытым. Для подобных однозначных выводов количество радиоуглеродных дат пока недостаточно. Хотя следует отметить, что на Алтае из 13 могильников к числу наиболее древних (до 33 в. до н.э.) можно уверенно отнести 3 (Кара-Коба I; Ело-Баши; Нижний Тюмечин-1), а ещё 2 с определённой долей вероятности (Ело-1; Нижний Айры-Таш). На Среднем Енисее из 12 памятников к этой категории может относиться только могильник Малиновый Лог. Если это распределение верно отражает реальную картину, то можно констатировать, что ранние памятники на Алтае встречаются гораздо чаще. Косвенно это подтверждает некоторый их хронологический приоритет.

Несколько особняком в данном случае стоят погребальные памятники Монголии. Это не удивительно, учитывая, что все шесть дат получены по материалам одного могильника и, более того, одного кургана – Кургак гови-1 (Ковалёв А.А., Эрдэнэбаатар Д., Зайцева Г.И., Бурова Н.Д., 2008, с. 173). Этим объясняется относительная плотность результатов (29–26 вв. до н.э.). Нельзя исключать, что со временем при исследовании других афанасьевских объектов на территории Монголии будут выявлены и более древние памятники.

**Погребальные памятники Среднего Енисея.** На сегодняшний день радиоуглеродным методом получены 32 даты для 12 памятников афанасьевской культуры Среднего Енисея. Их детальное рассмотрение позволяет сделать некоторые интересные наблюдения (рис. 4). Например, наибольший вклад в омоложение верхней хронологической границы вносят две одиночные даты, полученные ещё на начальном этапе становления метода (Черновая VI – Ле-532 и Восточное – Ле-1316). К сожалению, как показывает статистика, определения, полученные в

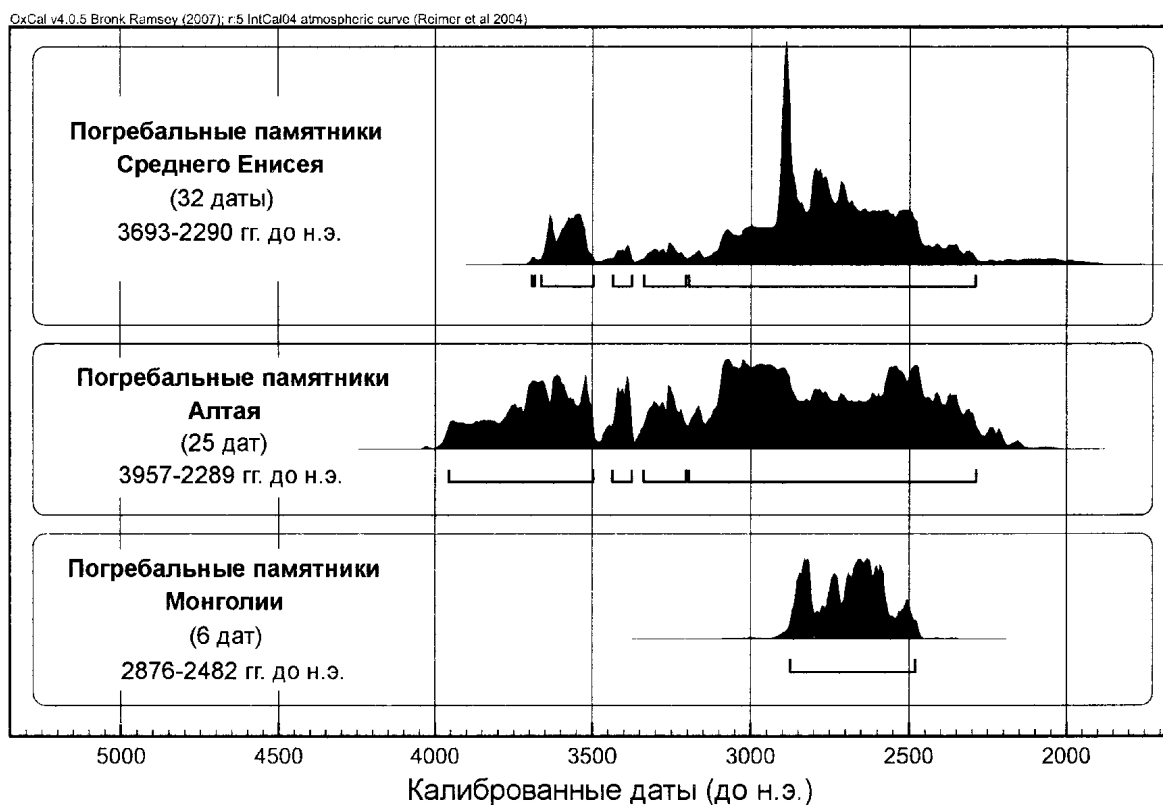


Рис. 3. Сопоставление радиоуглеродных дат афанасьевской культуры по регионам

60–70-х гг. прошлого века, зачастую оказываются неточны, вероятно, в силу далеко несовершенной технической базы и иных проблем (Поляков А.В., Святко С.В., 2009, с. 31, рис. 5). Кроме того, можно высказать сомнения в справедливости отнесения даты из могильника Черновая VI именно к афанасьевской культуре. В этом памятнике, расположенном на одной площади с самым крупным могильником окуневской культуры Черновая VIII, зафиксированы впускные захоронения окуневского времени. Учитывая сильную степень разрушения могилы 3 кургана 4 нельзя исключать, что полученное определение датирует не сам момент погребения, а период ограбления кургана (смотри статью Э.Б. Вадецкой в настоящем сборнике). Имеющаяся дата очень хорошо сочетается именно с результатами, полученными для окуневской культуры (Поляков А.В., Святко С.В., 2009, с. 29, рис. 4). Существуют конкретные примеры того, что в момент ограбления в могилу могут попадать посторонние деревянные предметы, которые в силу своей лучшей сохранности и отбираются археологами для проведения анализа (Евразия в скифскую эпоху, 2005, с. 179–180).

Даже без учёта высказанных выше сомнений при сопоставлении радиоуглеродных дат афанасьевских и окуневских памятников Среднего Енисея нет никаких оснований предполагать какой-либо заметный период их сосуществования (рис. 5). Граница отчётливо фиксируется на уровне 25 в. до н.э. Небольшие взаимные «перехлёсты» связаны с единичными датами, которые носят спорный характер (например, Черновая VI). Кроме того, нельзя забывать, что вместо точной даты погребения радиоуглеродный метод предоставляет в наше распоряжение определённый хронологический отрезок, который обычно составляет несколько сот лет. И некоторое взаимное перекрытие будет наблюдаться неизбежно, даже в случае если между последовательно совершёнными погребениями фактически существует разрыв, к примеру, в несколько десятков лет. На основании приведённых выше соображений представляется обоснованным считать верхней хронологической границей афанасьевских памятников на Среднем Енисее именно 25 вв. до н.э.

Вопрос о нижней хронологической границе не может быть решён так же просто. Наиболее «плотные» результаты по данным восьми могильников относятся к диапазону 32–25 вв. до н.э. Единичная дата могильника Малые Копёны II частично выпадает за эти рамки в силу слишком большого доверительного интервала и рассматривать её, как основание для удреждения нижней хронологической границы нет. Тем более, что это самая первая радиоуглеродная дата, сделанная для памятников афанасьевской культуры ещё в середине 60-х гг. (Ле-455).

Зато совершенно особое положение занимают 4 даты могильника Малиновый Лог. Они выполнены на основе образцов дерева из двух разных оград, причём результаты оказались хорошо согласованными между собой (37–34 вв. до н.э.). Получается, что этот памятник полностью выпадает за пределы указанного выше коридора. Он

OxCal v4.0.5 Bronk Ramsey (2007); r:5 IntCal04 atmospheric curve (Reimer et al 2004)

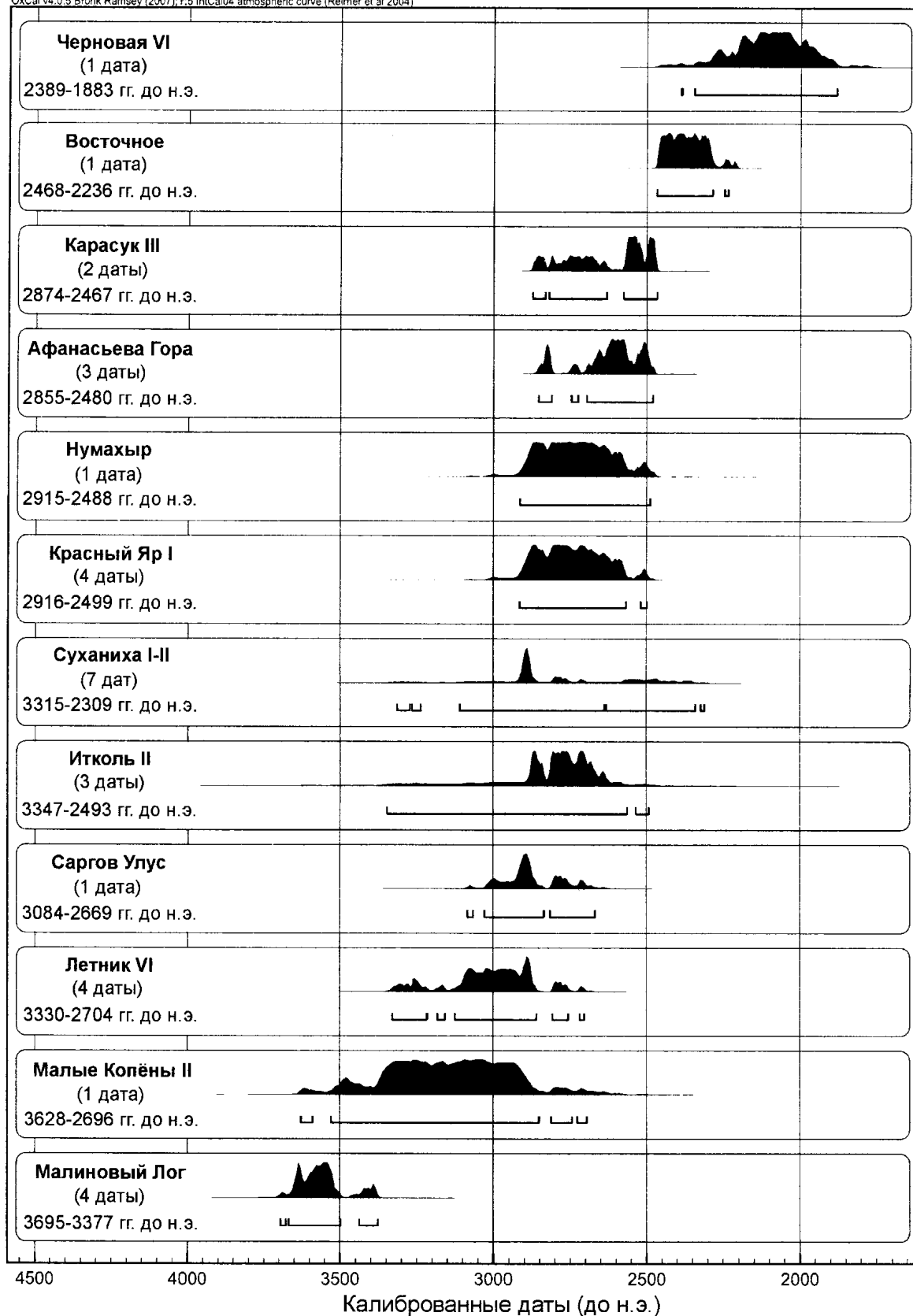


Рис. 4. Сопоставление радиоуглеродных дат отдельных памятников афанасьевской культуры на Среднем Енисее

не пересекается ни с одним из остальных могильников региона (кроме Малые Копёны II). Если признать эти даты справедливыми, то необходимо удревнить нижнюю хронологическую границу культуры до 37 в. до н.э. Однако не стоит торопиться с подобными выводами. Радиоуглеродный метод хорошо работает только в том случае, если удаётся статистическими методами устранить отдельные ошибки, которые по различным причинам почти неиз-

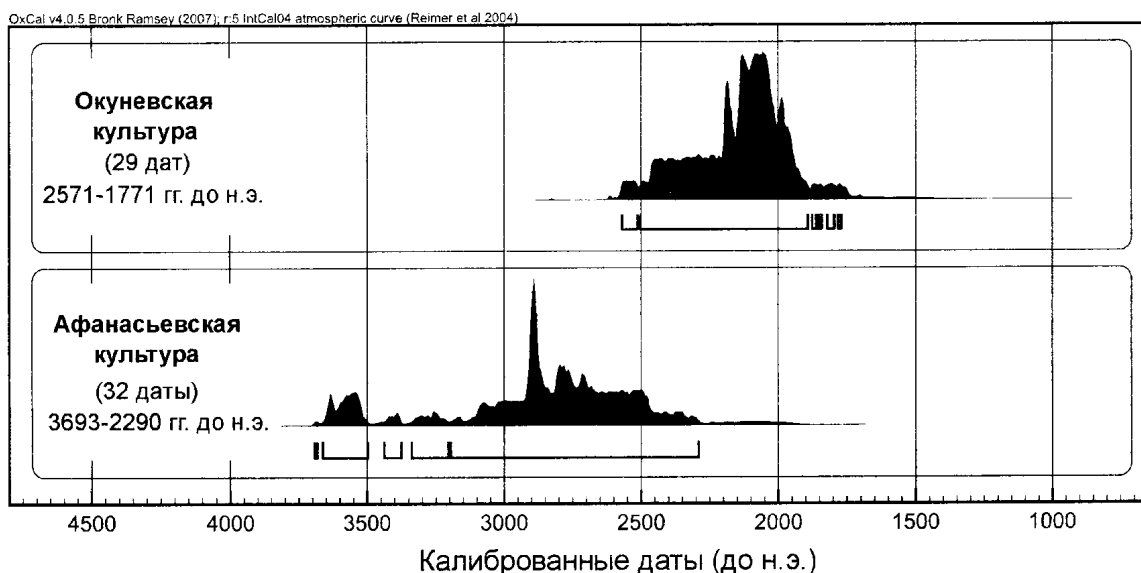


Рис. 5. Сопоставление радиоуглеродных дат афанасьевской и окуневской культур на Среднем Енисее

бежны. Полное отсутствие аналогичных столь же древних дат, полученных по материалам других памятников, может быть результатом не только исключительной древности этого могильника. Пока не получены определения, которые хотя бы частично смыкались бы с датами Малинового Лога, афанасьевскую культуру на Среднем Енисее следует относить к 33–25 вв. до н.э., но при этом учитывать возможность удрежнения нижней хронологической границы до 37 в. до н.э.

**Погребальные памятники Алтая.** На сегодняшний день в научной литературе представлено 37 радиоуглеродных дат, полученных на материалах 17 различных памятников афанасьевской культуры Алтая. Из них 4 памятника (12 дат) относятся к категории поселенческих и были вкратце рассмотрены выше. Остальные определения из 13 могильников можно свести в единую диаграмму (рис. 6). Сравнивая её с аналогичной диаграммой по памятникам Среднего Енисея, следует отметить некоторые отличия.

В первую очередь обращают на себя внимание очень значительные по своей протяжённости хронологические отрезки отдельных памятников. Во многих случаях они превышают тысячу лет (Чобурак I, III; Тыткескень VI; Берсюкта I–II; Нижний Айры-Таш). На фоне определения могильника Ело-Баши такие рамки выглядят неоправданно завышенными. Есть две причины этого явления. Во-первых, значительная серия отдельных дат, выполненных в основном по костям человека, изначально имеет очень широкие рамки ( $\pm 80$ ,  $\pm 100$ ,  $\pm 110$  лет). На практике после калибровки получается хронологический отрезок протяжённостью 400–500 лет. Для сравнения дата поселения Куяс имеет допуск  $\pm 20$  лет и, как следствие, выделяется отрезок протяжённостью всего 33 года. Среднестатистические рамки доверительного интервала для погребальных памятников Алтая составляют  $\pm 69$  лет. Аналогичная цифра для Среднего Енисея –  $\pm 52$  года. Во-вторых, в рамках отдельно взятого памятника на Алтае даты иногда ложатся со значительными «зазорами», что в итоге и приводит к неоправданному расширению хронологических границ. Могильники Среднего Енисея меньше подвержены этой тенденции. Обычно даты одного памятника демонстрируют необходимую «кучность», что даёт основание для относительно узких датировок.

К сожалению, обе эти причины носят объективный характер, и повлиять на сложившуюся ситуацию чрезвычайно сложно. Предсказать получение дат с широким хронологическим диапазоном практически не возможно. Можно только обратить внимание, что явное большинство подобных дат связано с определениями, сделанными по костям. При использовании в качестве материала дерева или угля получают заметно меньшие хронологические отрезки. Кроме того, значение имеет количество образца. Даты с широкими диапазонами могут возникать при недостаточной массе исходного материала.

Формально верхнюю хронологическую границу памятников Алтая следовало бы отнести к 22–23 вв. до н.э. Однако внимательный анализ позволяет внести некоторые коррективы. Практически во всех случаях значительное омоложение верхней границы вызвано описанными выше причинами: широкими рамками допустимых вероятностей самих дат. Если, к примеру, взять вместо отрезков их медианы, то выяснится, что практически все даты не выходят за пределы 25 вв. до н.э. Единственное исключение дата могильника Тыткескень VI (Ле-7805), медиана которой приходится на середину 24 в. до н.э. Однако необходимо высказать некоторые сомнения в её корректности. Дело в том, что все три даты могильника Тыткескень VI получены для одного кургана №95, и если



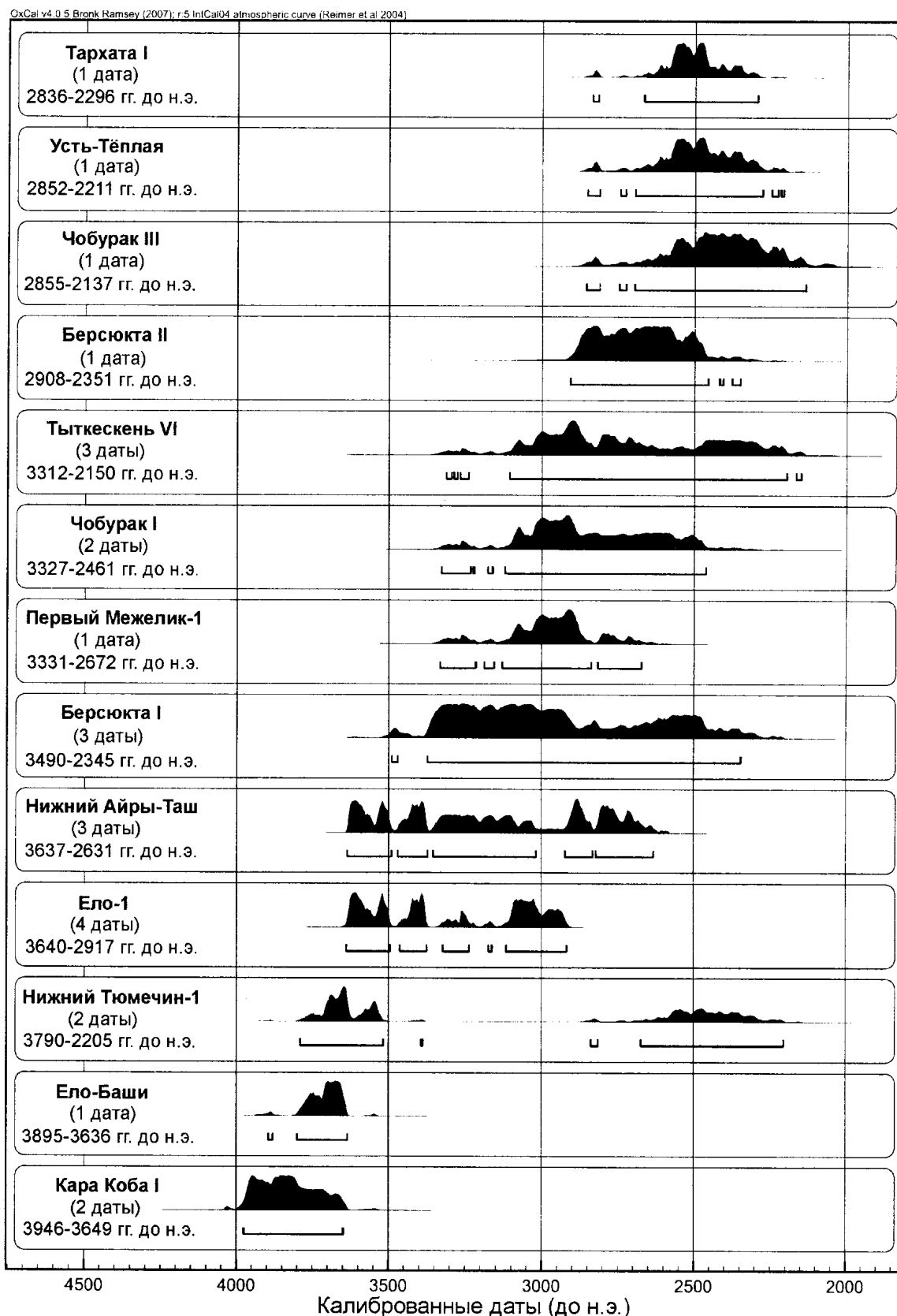


Рис. 6. Сопоставление радиоуглеродных дат отдельных памятников афанасьевской культуры Алтая

две из них (СОАН-6761 и СОАН-7474) солидарно датируют объект 34–26 вв. до н.э., то третья явно выбивается из общего ряда и оказывается наиболее «молодой» среди всех определений афанасьевских памятников Алтая (рис. 6, 8). Возможно, на одном из этапов работ при получении этой даты была допущена ошибка. Слишком велик получившийся разрыв для материалов одного кургана. Без учёта этой даты есть все основания синхронизировать верхнюю хронологическую границу памятников Алтая и Среднего Енисея на уровне 25 в. до н.э.

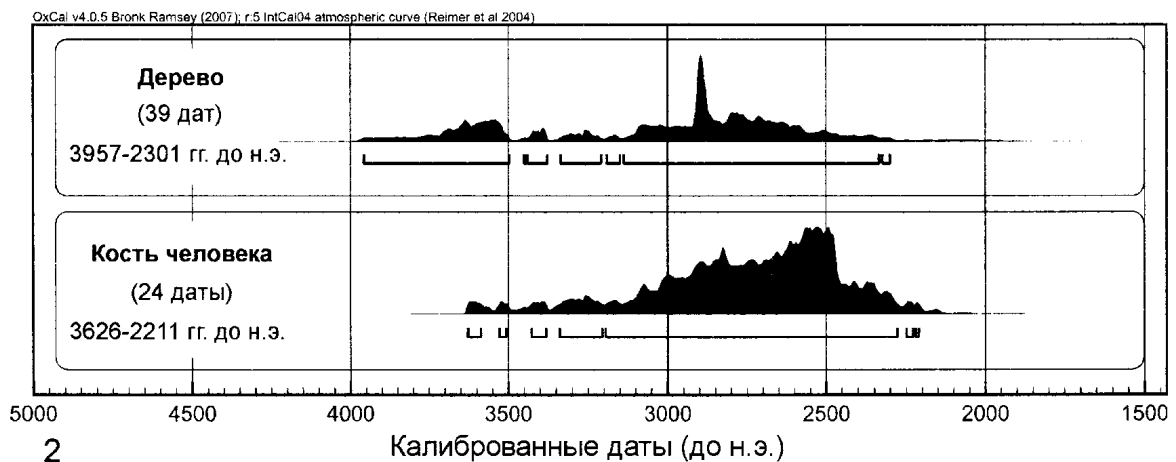
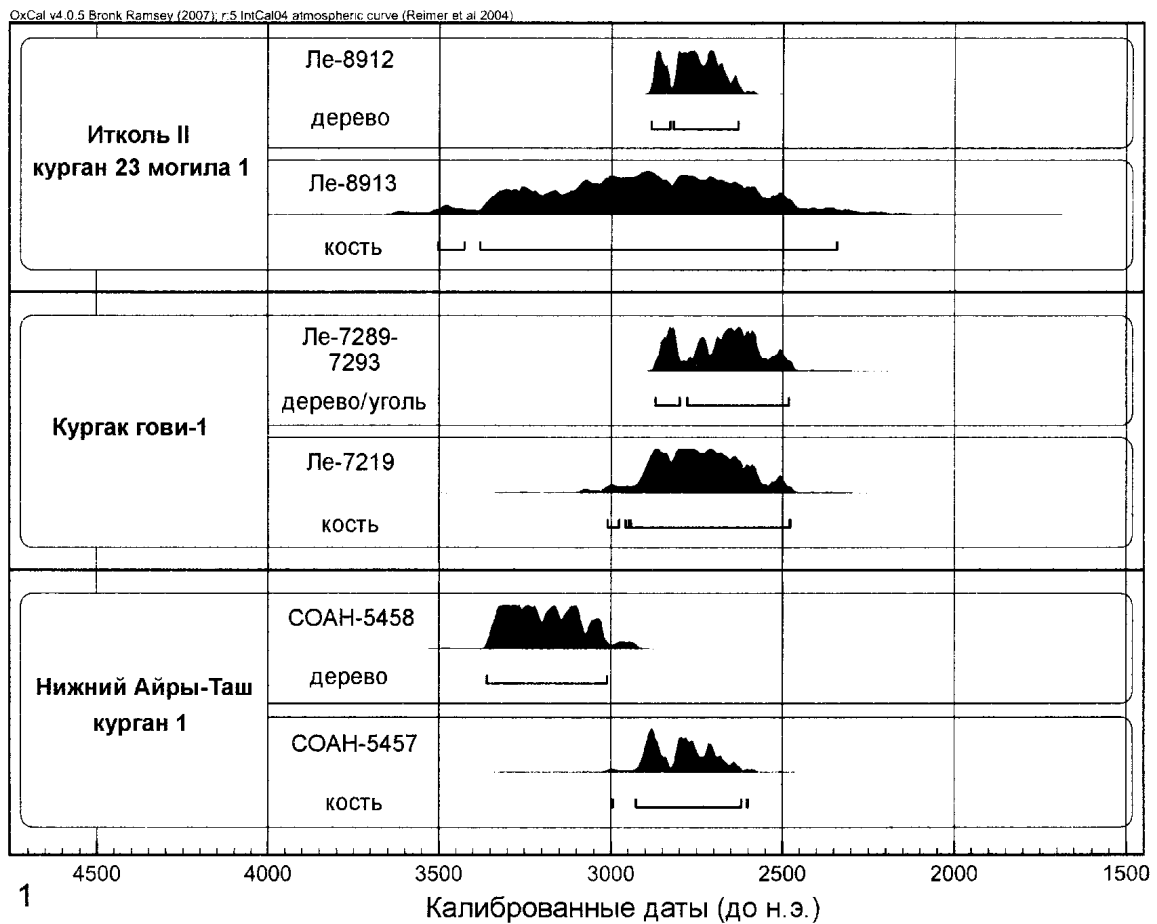


Рис. 7. Сопоставление радиоуглеродных определений, сделанных на основе различных материалов для отдельных памятников (1) и для всей культуры суммарно (2)

Нижняя хронологическая граница афанасьевских памятников Алтая вырисовывается более отчётливо, чем на Среднем Енисее. По крайней мере, семь дат из пяти разных могильников (Кара-Коба I, Ело-Баши, Нижний Тюмечин-1, Ело-1, Нижний Айры-Таш) перекрывают хронологический отрезок 40–35 вв. до н.э. Учитывая, что результаты получены в двух различных лабораторий, вероятность ошибки практически исключена. Единственное, что пока вызывает некоторые опасения – это присутствие в данном списке всего одной даты, сделанной на основе костей из погребений (СОАН-5459). Наиболее древние даты связаны с анализом образцов дерева. Показателем в данном случае могильник Кара-Коба I, демонстрирующий наиболее древние даты. Результаты, полученные в двух различных лабораториях, оказались очень близки (Ле-1607 и СОАН-6025). Однако, как и в случае с верхней хронологической границей, не стоит «хвататься» за крайние даты и относить начало афанасьевской культуры к 40 в. до н.э. Медиана определений могильника Кара-Коба I находится примерно на границе 39–38 вв. до н.э. На уровне этого же хронологического горизонта располагаются даты ещё двух могильников Ело-Баши (Ле-1608) и

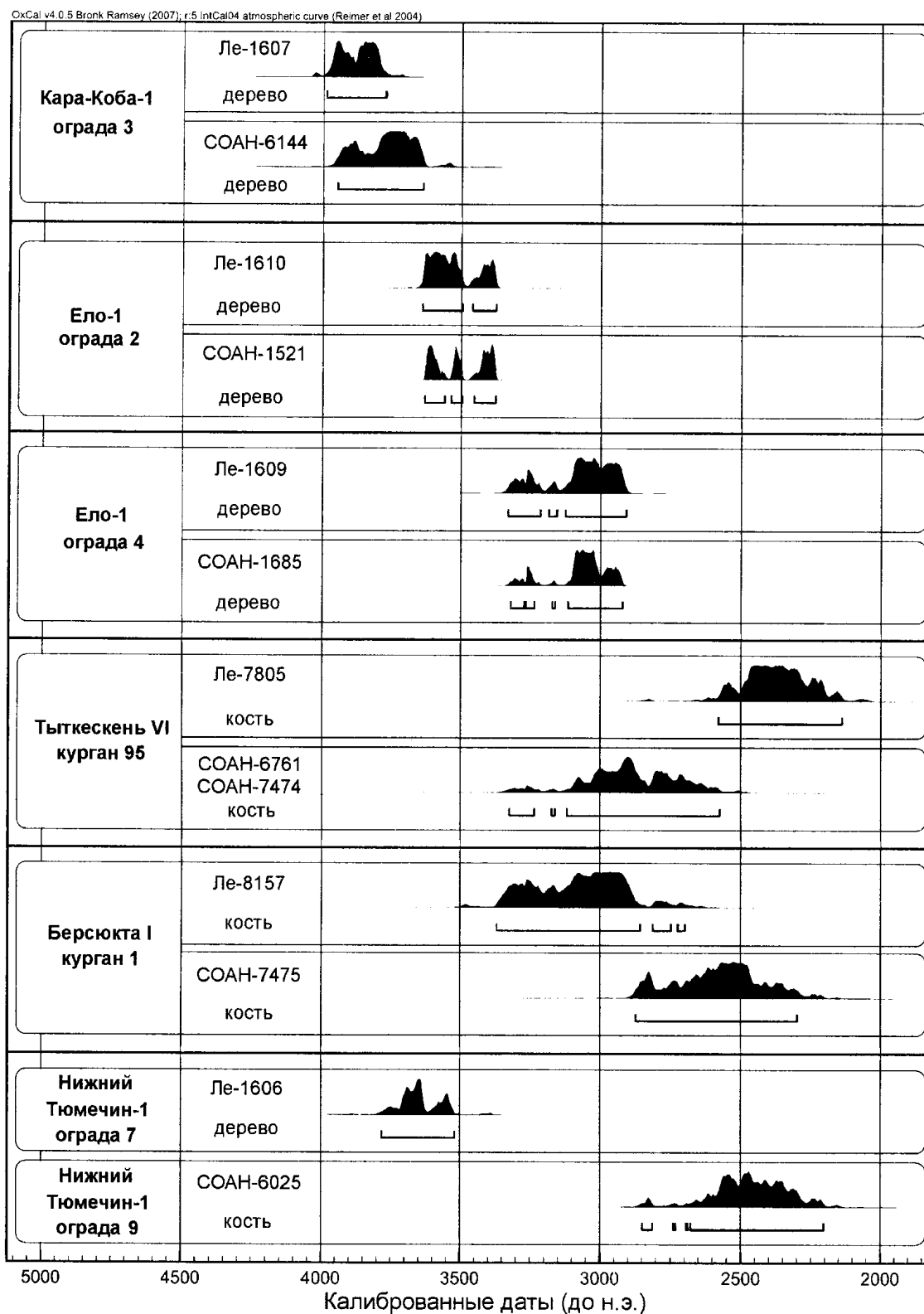


Рис. 8. Сопоставление радиоуглеродных определений, сделанных в различных лабораториях (Санкт-Петербург и Новосибирск)

Нижний Тюмечин-1 (Ле-1606). Таким образом, будет обоснованным датировать начало афанасьевской культуры на Алтае 38 в. до н.э., а её хронологические рамки в целом – 38–25 вв. до н.э.

**Погребальные памятники Монголии.** Как уже отмечалось, на сегодняшний день в научный оборот введено только 6 радиоуглеродных дат полученных на материалах всего одного кургана с территории Монголии (рис. 3). Поэтому какие-либо законченные выводы делать преждевременно. Впечатляет плотность полученных результатов. Подобные серии в дальнейшем будут играть очень важную роль для «отсева» ошибочных результатов. В целом полученная дата (29–26 вв. до н.э.) прекрасно сочетается с данными памятников Алтая и Среднего Енисея.

Резюмируя, имеющиеся результаты, нельзя обойти стороной вопрос о хронологическом соотношении памятников афанасьевской и ямной культур. Как уже отмечалось, для датировок в обоих случаях используются результаты радиоуглеродных анализов. Материалы по афанасьевской культуре собраны в представленной работе, суммарные данные по ямным памятникам тоже недавно были опубликованы (Черных Е.Н., Орловская Л.Б., 2004а). Учитывая, что в обоих случаях для калибровки использовались различные версии программы OxCal, эти исследования вполне сопоставимы. Афанасьевская культура по нашим данным может быть датирована 38–25 вв. до н.э. Исследование радиоуглеродных дат ямных древностей позволяет авторам относить её к периоду 36–19 вв. до н.э. (Черных Е.Н., Орловская Л.Б., 2004а, с. 93). В обоих случаях используется интервал вероятности 95,4%. В целом культуры можно считать синхронными, что ещё раз подтверждает не раз отмеченные параллели археологических материалов.

Несколько неожиданным выглядит чуть более древний возраст памятников афанасьевской культуры. Учитывая, что для ямной КИО было проанализировано 189 радиоуглеродных определений, вероятность ошибки не высока. Этот результат ставит под вопрос гипотезу о прямой миграции ямного населения на восток. В этом свете более вероятным выглядит предположение о некотором едином центре происхождения двух культур. Дальше наблюдаются ещё большие различия. Афанасьевская культура в 25 в. до н.э. прекращает своё существование, сменяясь свитой новых археологических культур (окуневская, елунинская). В тоже время население, оставившее ямные памятники, видимо, продолжает своё существование вплоть до 19 в. до н.э., отчасти параллельно с населением катакомбной культуры.

Это различие, вероятно, связано с природно-ландшафтными условиями регионов. Памятники афанасьевской культуры расположены, преимущественно, очень компактно в небольших межгорных котловинах Саяно-Алтая. Значительный ареал, который выделяется культуре на картах, на 90% состоит из горных систем, а мест доступных для проживания крайне мало. В такой ситуации появление нового населения приводит к ожесточённой борьбе, проигравшему в которой некуда отступать. Принципиально иная ситуация на просторах восточно-европейских степей, где памятники ямной культуры занимают колоссальные по своей обширности территории (Черных Е.Н., Орловская Л.Б., 2004а, с. 84). Появление на одном краю этой ойкумены представителей катакомбной культуры отнюдь не приводит к повсеместной и моментальной смене населения. Этот процесс может проходить очень долго. Фактически представители различных культур просто проживают параллельно на различных территориях. В таком случае суммарный анализ радиоуглеродных дат будет демонстрировать длительный период сосуществования. Именно такая картина наблюдается в отношении ямной и катакомбной культур (Черных Е.Н., Орловская Л.Б., 2004б, с. 93).

Имея в своём распоряжении такую значительную серию дат, нельзя обойти стороной ещё несколько технических вопросов, встающих при использовании радиоуглеродного метода. Один из них – различные источники образца: дерево и кость. Первоначально они рассматривались как равнозначные. Однако после выявления «резервуарного эффекта» необходимость специальных исследований стала очевидна (ван дер Плихт Й., Шишлина Н.И., Хеджес Р.Е.М., Зазовская Э.П., Севастьянов В.С., Чичагова О.А., 2007, с. 39–47). Суть этого эффекта заключается в том, что радиоуглеродные даты, полученные по костям человека, в районе которого представлено значительное число речных или морских продуктов (рыба, моллюски), оказываются значительно древнее, чем должно быть на самом деле. Существование этого эффекта наглядно продемонстрировано на примере катакомбных памятников, где разрыв дат составлял около 400 лет.

В отношении афанасьевской культуры так сложилось, что различные образцы, в основном, использовались для датирования разных памятников. Обычно каждый из могильников датировался либо на основе образцов дерева, либо – кости. Случаи использования различных типов материала для одного памятника единичны. На сегодняшний день опубликованы материалы по трём могильникам. На Среднем Енисее единственная целенаправленная попытка получить для одной могилы афанасьевской культуры даты по дереву, и по кости потерпела фиаско (Итколь II – Ле-8912 и Ле-8913). Определение, сделанное по костям человека, оказалась с очень большим диапазоном допуска ( $\pm 200$ ), что не позволяет прийти к каким-либо определённым выводам (рис. 7-1). Более успешная попытка была предпринята А.А. Ковалёвым при исследовании кургана Кургак гови-1. Были сделаны 5 определений по образцам дерева и одно на основании кости человека (Ковалёв А.А., Эрденэбаатар Д., Зайцева Г.И., Бурова Н.Д., 2008, с. 173). Полученные в результате хронологические отрезки оказались очень близки. Ещё одна пара анализов была сделана на Алтае при исследовании кургана 1 могильника Нижний Айры-Таш (СОАН-5457 и СОАН-5458). Здесь наблюдается иная картина: дата по дереву оказалась заметно древнее, чем полученная по кости человека.

Пока накопленных материалов не достаточно для основательных суждений. Можно только констатировать, что фиксируются либо схожие результаты анализа разных образцов, либо даты, полученные на основании дерева, оказываются древнее. Эта тенденция подтверждается и при суммарном анализе всех имеющихся дат с разделением по категориям образца (рис. 7-2). Отдельные анализы с использованием дерева дают более древние

даты, чем те, что получены по костям человека. Следовательно, вопрос о «резервуарном эффекте» пока отходит на второй план. Подтверждения его существованию среди афанасьевских материалов проследить не удаётся. Наоборот, фиксируется диаметрально противоположная тенденция. Анализы, сделанные на основе образцов дерева, оказываются в среднем древнее. Однако и эту тенденцию нельзя абсолютизировать. Если бы все образцы дерева систематически давали более древние даты, наблюдалось бы смещение и верхней хронологической границы радиоуглеродных дат по дереву.

Причинами этого явления могут быть различные факторы. Для окончательного решения данного вопроса необходимо проведение серьёзного и целенаправленного исследования с привлечением значительно большего числа парных дат. Однако некоторые предположения можно выдвинуть уже сейчас (Поляков А.В., Святко С.В., 2009, с. 38–39). Нельзя забывать, что дерево имеет не однородную структуру. Если проводить анализ его внешних колец, то мы получим дату, фиксирующую момент, когда дерево было срублено. В тоже время центр ствола – его внутренние кольца – несут информацию о том моменте, когда это дерево только начало свой рост. Разница между этими двумя датами может составлять до 400 лет. В погребениях афанасьевской культуры сохранность дерева крайне плохая в виду их древности и ряда других причин. Поэтому при отборе образца крайне редко удаётся зафиксировать, из какой части ствола он был взят. Логично предположить, что чаще всего сохраняется именно сердцевина, а не внешние кольца. То есть в результате радиоуглеродного анализа фрагментов деревянных конструкций исследователи получают дату, которая находится где-то на отрезке времени от момента начала роста дерева до его «смерти». В любом случае она древнее, чем фактическая дата погребения, из которого взят образец.

Кроме того, существует возможность, что дерево было использовано при строительстве погребения не сразу после того, как оно было срублено. Нельзя исключать, что при возведении могилы использовались стволы давно упавших деревьев, «топляк» или, к примеру, разбирались не нужные постройки. Во всех этих случаях, между моментом, когда дерево упало или было срублено, и возведением кургана присутствует некоторый хронологический зазор, размер которого установить практически не возможно. То есть можно констатировать, что при использовании в качестве источника определения образца из дерева есть вероятность, получения даты, которая будет несколько древнее, чем искомый абсолютный возраст конкретного погребения.

Лабораторные исследования образцов проводились в четырёх различных лабораториях (табл. 1). В целом полученные результаты достаточно близки и нет серьёзных оснований предполагать, что результат анализа значительно зависит от исследовательского центра, где он был произведён. Однако нельзя не прокомментировать серию парных определений, полученных для афанасьевских памятников Алтая. Всего имеется пять пар анализов, когда из одного погребения отбирались образцы для изучения в двух разных лабораториях: Новосибирска и Санкт-Петербурга (рис. 8). Наблюдается интересная закономерность. В трёх случаях, когда материалом образца служило дерево, результаты получились близкими до идентичности (Кара-Коба-1, о. 3; Ело-1, о. 2; Ело-1, о. 4). В двух других парах, где в качестве основы для анализа использовалась кость, наблюдаются серьёзные расхождения. Хронологические отрезки дат, не смотря на значительные доверительные интервалы, практически не пересекаются. Аналогичная картина наблюдалась при рассмотрении серий дат могильников (не зависимо от лаборатории, где сделан анализ). При использовании образцов дерева – даты разных сооружений одного могильника оказались близки, при анализе на основе костей – фиксируются заметные хронологические разрывы. Таким образом, есть основания полагать, что причина расхождений связана не с различием лабораторий, а с природой самого образца. Возможно, в отношении костей человека своё влияние оказывает не только «резервуарный», но и другие, пока не выявленные эффекты. В результате наблюдается значительный разброс определений полученных на основе этого материала.

В заключение работы необходимо остановиться на важной проблеме, уже озвученной в научной литературе (Степанова Н.Ф., 2009б, с. 154–159). Протяжённая хронология афанасьевской культуры (не менее 1300 лет), которая опирается на результаты радиоуглеродного метода, пока не согласуется с данными из других источников. Н.Ф. Степанова опирается на два наблюдения, которые, по её мнению, позволяют определять продолжительность афанасьевской культуры «не более нескольких столетий» (Степанова Н.Ф., 2009б, с. 159). Во-первых, на основании изучения керамики она приходит к выводу о хронологической близости большинства афанасьевских памятников Горного Алтая. Во-вторых, отмечает, что столь продолжительному периоду не соответствует число известных объектов.

На Среднем Енисее эта проблема стоит не настолько остро, так как за исключением могильника Малиновый Лог все остальные памятники укладываются в хронологический отрезок 700 лет (XXXII–XXV вв. до н.э.), то есть их хронология почти в два раза уже, чем на Алтае. Однако это не снимает проблемы полностью. Массив известной афанасьевской керамики Среднего Енисея нельзя назвать однородным, при этом, на сегодняшний день, не предложено ни одной типологии керамики, которая бы отражала тенденции её развития во времени. Так же, как и на Алтае, количество известных могильников на Среднем Енисее не соответствует продолжительному периоду

развития культуры (смотри статью С.В. Красниенко в этом сборнике). Анализируя список памятников можно обратить внимание, что даже самые крупные могильники афанасьевской культуры насчитывают не более нескольких десятков курганов, в которых похоронено менее 100 человек. Даже если предположить, что такое кладбище оставлено представителями одной семьи, продолжительность его функционирования не может быть более 200–300 лет. В тоже время большинство могильников насчитывает всего несколько сооружений, где похоронено не более 10–15 человек, то есть их хронология ещё короче. В сумме с незначительным числом самих кладбищ всё это входит в противоречие с радиоуглеродной хронологией.

Существование описанной выше проблемы не является основанием для полного отказа от имеющихся радиоуглеродных дат. Скорее наоборот подталкивает к форсированию научных исследований в этой области и увеличению числа полученных определений. Сам по себе метод не может давать корректные даты для многих десятков древних обществ, и не оправдано раздвигать границы исключительно афанасьевской культуры. Следовательно, дальнейшие исследования со временем заполнят лауну в наших знаниях и объяснят природу возникновения данных противоречий.

Таблица 1

## Радиоуглеродные даты афанасьевской культуры

Лабораторный индекс	Материал	Археологический памятник (происхождение образца)	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, 2σ
<b>Памятники афанасьевской культуры Среднего Енисея (32 даты)</b>				
Ле-455 <sup>1</sup>	уголь	Малые Копёны II, курган 2	4440±150	3628–2696 cal BC
Ле-532 <sup>1</sup>	дерево	Черновая VI, курган 4, могила 3	3700±80	2389–1883 cal BC
Ле-694 <sup>1</sup>	дерево	Саргов Улус, могила 3	4270±60	3084–2669 cal BC
Ле-930 <sup>2</sup>	дерево	Красный Яр I, курган 7	4080±40	2863–2489 cal BC
Ле-931 <sup>2</sup>	дерево	Красный Яр I, курган 9	4170±50	2891–2601 cal BC
Ле-1067 <sup>2,3</sup>	дерево	Красный Яр I, курган 12	4240±60	3011–2628 cal BC
Ле-1068 <sup>2,3</sup>	дерево	Красный Яр I, курган 15	4160±40	2883–2622 cal BC
Ле-1316 <sup>3</sup>	уголь	Восточное	3880±30	2468–2236 cal BC
Ле-1611 <sup>4,5</sup>	дерево/уголь	Летник VI, ограда 13	4250±40	2926–2679 cal BC
Ле-1612 <sup>3</sup>	уголь	Летник VI, кольцо 14	4410±50	3331–2909 cal BC
Ле-2115 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Летник VI, ограда 14	4380±50	3322–2895 cal BC
Ле-2116 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Летник VI, ограда 14	4410±50	3331–2909 cal BC
Ле-2094 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Малиновый Лог, ограда 1, могила 1	4770±60	3653–3376 cal BC
Ле-2091 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Малиновый Лог, ограда 4, могила 1	4780±50	3655–3377 cal BC
Ле-2092 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Малиновый Лог, ограда 4, могила 1	4790±50	3659–3379 cal BC
Ле-2093 <sup>5</sup>	дерево/уголь	Малиновый Лог, ограда 4, могила 1	4820±50	3706–3384 cal BC
Ле-6146 <sup>20</sup>	кость человека	Нумахыр, курган 1	4160±90	3706–3384 cal BC
Ле-8517 <sup>6</sup>	дерево	Итколь II, курган 27, могила 1	4170±30	2882–2635 cal BC
Ле-8912 <sup>7</sup>	дерево	Итколь II, курган 23, могила 1 (перекрытие)	4170±35	2886–2631 cal BC
Ле-8913 <sup>7</sup>	кость человека	Итколь II, курган 23, могила 1	4270±200	3505–2342 cal BC
VIn-4764 <sup>8</sup>	дерево	Суханиха, объект 6, каменное кольцо	4409±70	3337–2904 cal BC
VIn-4765 <sup>8</sup>	дерево	Суханиха, объект 6, каменное кольцо	4259±36	2927–2701 cal BC
VIn-4766 <sup>8</sup>	дерево	Суханиха, объект 2, могила 2	4205±44	2904–2636 cal BC
VIn-4767 <sup>8</sup>	дерево	Суханиха, объект 6, могила 1	4253±36	2923–2701 cal BC
VIn-4769 <sup>8</sup>	дерево	Суханиха, объект 6, могила 1	4022±40	2834–2466 cal BC
VIn-4919 <sup>9</sup>	дерево	Суханиха, объект 6, могила 15	3936±35	2566–2299 cal BC
VIn-5280 <sup>9,10</sup>	дерево	Суханиха II, погребальное сооружение 19а, могила 1	4271±30	2926–2778 cal BC
UB-7489 <sup>6</sup>	кость человека	Афанасьева Гора, могила 25	4077±39	2861–2488 cal BC
UBA-7903 <sup>6</sup>	кость человека	Афанасьева Гора, могила 25	4037±31	2832–2473 cal BC
UBA-8772 <sup>6</sup>	кость человека	Афанасьева Гора, могила 27	4092±27	2859–2501 cal BC
UBA-8773 <sup>6</sup>	кость человека	Карасук III, ограда 1, могила 2, скелет 2	3996±26	2573–2469 cal BC
UBA-8774 <sup>6</sup>	кость человека	Карасук III, ограда 1, могила 3, скелет 1	4148±26	2875–2630 cal BC
<b>Памятники афанасьевской культуры Алтая (37 дат)</b>				
Ле-1606 <sup>5</sup>	дерево	Нижний Тюмечин-1, ограда 7	4860±60	3782–3520 cal BC

Лабораторный индекс	Материал	Археологический памятник (происхождение образца)	<sup>14</sup> C возраст, ВР	Интервалы калиброванного календарного возраста, 2σ
СОАН-6025 <sup>11</sup>	кость человека	Нижний Тюмечин-1, ограда 9	3960±80	2849–2203 cal BC
Ле-1607 <sup>5</sup>	дерево	Кара-Коба-1, ограда 3	5100±50	3989–3775 cal BC
СОАН-6144 <sup>11</sup>	дерево	Кара-Коба-1, ограда 3	4965±	3949–3640 cal BC
Ле-1608 <sup>5</sup>	дерево	Ело-Баши, ограда 5	4920±	3895–3636 cal BC
Ле-1610 <sup>5</sup>	дерево	Ело-1, ограда 2	4750±50	3641–3376 cal BC
СОАН-1521 <sup>12</sup>	дерево	Ело-1, ограда 2	4720±25	3632–3377 cal BC
Ле-1609 <sup>5</sup>	дерево	Ело-1, ограда 4	4410±50	3331–2909 cal BC
СОАН-1685 <sup>12</sup>	дерево	Ело-1, ограда 4	4420±30	3321–2921 cal BC
СОАН-5459 <sup>13</sup>	кость человека	Нижний Айры-Таш, курган 2	4725±40	3635–3375 cal BC
СОАН-5458 <sup>13</sup>	дерево	Нижний Айры-Таш, курган 1	4480±50	3360–3013 cal BC
СОАН-5457 <sup>13</sup>	кость человека	Нижний Айры-Таш, курган 1	4225±60	2999–2601 cal BC
СОАН-6026 <sup>11</sup>	кость человека	Первый Межелик-1, ограда 10	4315±85	3331–2672 cal BC
СОАН-6027 <sup>11</sup>	кость человека	Усть-Теплая, раскоп 2, ограда 7	3975±75	2852–2211 cal BC
СОАН-6028 <sup>11</sup>	кость человека	Тархата-1, ограда 8	3985±60	2836–2296 cal BC
СОАН-6761 <sup>15</sup>	кость человека	Тыткескень VI, курган 95	4250±110	3322–2496 cal BC
СОАН-7474 <sup>15</sup>	кость человека	Тыткескень VI, курган 95	4295±85	3323–2629 cal BC
Ле-7805 <sup>14</sup>	кость	Тыткескень VI, курган 95	3900±80	2580–2140 cal BC
Ле-8154 <sup>15</sup>	кость человека	Чобурак I, курган 1	4340±70	3331–2777 cal BC
Ле-8155 <sup>15</sup>	кость человека	Чобурак I, курган 2	4090±100	2903–2350 cal BC
Ле-8156 <sup>15</sup>	кость человека	Чобурак III, курган 1	3930±100	2855–2137 cal BC
Ле-8157 <sup>15</sup>	кость человека	Берсюкта I, курган 1	4380±110	3369–2699 cal BC
СОАН-7475 <sup>15</sup>	кость человека	Берсюкта I, курган 1	4020±95	2873–2299 cal BC
Ле-8158 <sup>15</sup>	кость человека	Берсюкта I, курган 2	4500±90	3495–2917 cal BC
Ле-8159 <sup>15</sup>	кость человека	Берсюкта II, курган 2	4100±100	2908–2351 cal BC
СОАН-1628 <sup>12</sup>	дерево	Куюс (Кара-Тенеш), очаг	4290±20	2919–2886 cal BC
? <sup>16</sup>		Денисова пещера	5200±30	4048–3960 cal BC
СОАН-2734 <sup>16, 17</sup>	гумус	Денисова пещера	4190±30	2891–2671 cal BC
СОАН-2738 <sup>16, 17</sup>	гумус	Денисова пещера	4315±30	3014–2888 cal BC
СОАН-2739 <sup>16, 17</sup>	уголь	Денисова пещера	4265±30	2923–2765 cal BC
СОАН-2740 <sup>16, 17</sup>	гумус	Денисова пещера	4225±30	2907–2695 cal BC
СОАН-2742 <sup>16, 17</sup>	гумус	Денисова пещера	4725±70	3639–3370 cal BC
СОАН-2312 <sup>12</sup>	уголь	пещера Каминная	4130±85	2894–2488 cal BC
СОАН-2313 <sup>12</sup>	уголь	пещера Каминная	4180±90	3006–2488 cal BC
СОАН-2563 <sup>12</sup>	уголь	пещера Каминная	4335±130	3362–2622 cal BC
СОАН-2844 <sup>12</sup>	уголь	пещера Каминная	5000±140	4226–3384 cal BC
СОАН-3802 <sup>18</sup>	дерево	копь Владимировка	4665±75	3640–3122 cal BC
<b>Памятники афанасьевской культуры Монголии (6 дат)</b>				
Ле-7219 <sup>19</sup>	кость человека	Кургак гови-1	4180±100	3050–2459 cal BC
Ле-7289 <sup>19</sup>	дерево/уголь	Кургак гови-1	4110±25	2862–2577 cal BC
Ле-7290 <sup>19</sup>	дерево/уголь	Кургак гови-1	4025±50	2856–2460 cal BC
Ле-7291 <sup>19</sup>	дерево/уголь	Кургак гови-1	4140±35	2875–2601 cal BC
Ле-7292 <sup>19</sup>	дерево/уголь	Кургак гови-1	4130±40	2873–2581 cal BC
Ле-7293 <sup>19</sup>	дерево	Кургак гови-1	4085±30	2859–2497 cal BC

<sup>1</sup> Семенов А.А., Романова Е.Н., Долуханов П.М., 1969.<sup>2</sup> Вадецкая Э.Б., 1981а.<sup>3</sup> Zaitseva G.I., van Geel B., 2004.<sup>4</sup> Евразия в скифскую эпоху, 2005.<sup>5</sup> Ермолова Н.М., Марков Ю.Н., 1983.<sup>6</sup> Svyatko S.V., Mallory J.P., Murphy E.M., Polyakov A.V., Reimer P.J., Schulting R.J., 2009.<sup>7</sup> Публикуются впервые (автор раскопок А.В. Поляков).<sup>8</sup> Görsdorf J., Parzinger H., Nagler A., Leontyev N., 1998.<sup>9</sup> Görsdorf J., 2002.<sup>10</sup> Görsdorf J., Parzinger H., Nagler A., 2004.<sup>11</sup> Степанова Н.Ф., 2009б.<sup>12</sup> Орлова Л.А., 1995.<sup>13</sup> Вдовина Т.А., 2004.<sup>14</sup> Грушин С.П., 2009б.<sup>15</sup> Кирюшин Ю.Ф., Семибратов В.П., Матренин С.С., Грушин С.П., 2009.<sup>16</sup> Деревянко А.П., Молодин В.И., 1994.<sup>17</sup> Орлова Л.А., 1994.<sup>18</sup> Баженов А.И., Бородаев В.Б., Малолетко А.М., 2002.<sup>19</sup> Ковалёв А.А., Эрдэнэбаатар Д., Зайцева Г.И., Бузова Н.Д., 2008.<sup>20</sup> Статья Боковенко Н.А., Легран С. в этом сборнике.