

На правах рукописи



СЛЮСАРЕНКО Игорь Юрьевич

**ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ ДАТИРОВАНИЕ
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ
СКИФСКОЙ ЭПОХИ АЛТАЯ**

Специальность 07.00.06 – археология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата исторических наук

Новосибирск – 2010

Работа выполнена в Отделе археологии палеометалла Учреждения Российской академии наук Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН (ИАЭТ СО РАН)

Научные руководители:

доктор исторических наук *Дервянко Евгения Ивановна*

доктор биологических наук, академик РАН

Ваганов Евгений Александрович

Официальные оппоненты:

доктор исторических наук, профессор *Шер Яков Абрамович*

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет»

доктор биологических наук *Хантемиров Рашид Мигатович*

Учреждение Российской академии наук Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН

Ведущая организация:

Учреждение Российской академии наук Институт археологии РАН

Защита состоится 21 декабря в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 003.006.01 по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора исторических наук при Учреждении Российской академии наук Институте археологии и этнографии Сибирского отделения РАН по адресу 630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 17.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения Российской академии наук Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН.

Автореферат разослан « » ноября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор исторических наук



С.В. Маркин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Размещение событий во времени и соблюдение их историко-хронологической последовательности – необходимое условие научного изучения исторического процесса, поэтому любому специалисту очевидно значение надежных и точных дат для правильного понимания хода вещей. В археологической науке датирование комплексов при условии максимально возможной точности и достоверности является всегда одной из первейших задач и одновременно, как правило, одной из наиболее сложных проблем. Однако без решения ее невозможно представить механизмы культуро- и этногенеза, адаптации и трансформации древних культур, динамику межкультурных связей в синхронном и диахронном разрезе, и многие другие аспекты в изучении прошлого.

В силу разной степени полноты и сохранности источников их хронологическая атрибуция всегда представляет известные сложности. По мере становления археологии как науки в ее недрах сформировался ряд собственных методов для определения времени, к которому следует относить отдельные предметы, памятник или археологическую культуру: стратиграфический, планиграфический, сравнительно-типологический, узкодатирующие предметы и пр. Тем не менее, часто их использование оставляет неопределенность или дает слишком широкие хронологические интервалы.

В последние десятилетия традиционные для археологии возможности датирования существенно расширились за счет привлечения естественно-научных методов, позволяющих получить и задействовать инструментальные данные, провести их статистический анализ, обеспечить повторяемость и проверку результатов, оценить уровень их достоверности, т.е. объективизировать процесс определения возраста археологических источников. Эти методы позволяют получать даты в некотором интервале, который нередко приближается к 10% от определения, т.е. с точностью, которую предусматривает статистика [Щапова, 1988, с. 108]. И только дендрохронология, основанная на анализе изменчивости радиального прироста годичных колец деревьев, обеспечивает такую высокую точность, которая недостижима другими средствами, позволяя определять абсолютные и относительные даты объектов с точностью до одного года и, даже, сезона.

Незаменимым и практически безальтернативным методом выступает дендрохронология при изучении археологических памятников, содержащих древесину. В современной мировой научной практике ни одно серьезное исследование древних объектов, где встречена древесина, не обходится без

данных древесно-кольцевого анализа. Вот почему так актуально использование дендрохронологии в отношении датирования памятников скифской эпохи Алтая, в первую очередь, курганов пазырыкской культуры.

Широкую известность эта культура получила благодаря большим “царским” курганам Пазырыка, Башадара, Тузкты, в которых, в результате образования льда в могильных ямах, сохранились уникальные находки из органических материалов [Грязнов, 1950; Руденко, 1953, 1960]. Имидж пазырыкской культуры как таковой во многом сформирован благодаря впечатляющим сооружениям из дерева (погребальные срубы и колоды), а также великолепным предметам деревянной резьбы, украшавшим одежду людей, оружие, конскую сбрую и т.д. Поэтому неудивительно, что именно большие курганы древних кочевников Алтая стали основой для самого первого опыта применения метода дендрохронологии в отечественной археологической науке в кон. 1950-х гг.

В 1970-90-е гг. к этим памятникам добавились курганы ранних кочевников, исследованные в Чуйской степи (Юго-Восточный Алтай) и на высокогорном плато Укок (Южный Алтай). Природные условия высокогорья и наличие подкурганной мерзлоты в ряде погребений также обеспечили хорошую сохранность погребальных конструкций и инвентаря из древесины [Кубарев, 1987, 1991, 1992; Молодин и др., 2004; Полосьмак, 1994]. Большое количество богатого материала для исследования, а также принцип мультидисциплинарного подхода, положенный в основу изучения данных памятников [Молодин, 1997; Феномен алтайских мумий, 2000], вызвали необходимость обращения к дендрохронологическому методу для получения точных и достоверных дат курганов. Результатом реализации этой задачи является представленная диссертация. В значительной степени почвой для проведения работы и залогом ее успешности явилась широкая межинститутская и международная кооперация, сложившаяся в целом при изучении материалов пазырыкской культуры.

Создание надежной календарной хронологии для пазырыкской культуры Алтая во многом поможет прояснить гораздо более широкий круг вопросов, связанных с ее изучением.

Объектом исследования выступает хронология археологических памятников скифской эпохи Алтая, воссоздаваемая по годичным кольцам деревьев. Соответственно, **предметом исследования** является обширная коллекция образцов древесины, происходящая из курганов пазырыкской культуры, от различных деревянных погребальных конструкций.

Территориальные рамки. Территория, где расположены пазырыкские могильники, из которых происходит исследованная древесина, локализуется

ся в районах Восточного, Юго-Восточного и Южного Алтая, а также районах Северо-Западной Монголии (долина р. Олон-Курин-Гол) и Восточного Казахстана (долина р. Бухтарма), примыкающих к одному из участков концентрации памятников на российской территории, а именно, плоскогорью Укок. Географически вся территория исследования входит в состав Алтайской горной страны. Административно она поделена между Республикой Алтай (Кош-Агачский и Улаганский р-ны), Монголией (Баян-Ульгийский аймак) и Казахстаном (Восточно-Казахстанская обл.).

Следует заметить, что ареал собственно пазырыкской культуры гораздо шире, чем очерченные рамки. Наш выбор задан логикой археологических исследований, проводившихся в определенные периоды на определенных территориях, а также природно-климатическими условиями, которые для данных районов высокогорья особенно благоприятны с точки зрения хорошей сохранности древесины в погребениях.

Хронологические рамки исследования приходится на так называемую эпоху ранних кочевников или скифскую эпоху, ограничиваясь временем бытования пазырыкской культуры на территории Алтая. Несмотря на острую дискуссионность проблемы хронологии, исследователи в большинстве своем сходятся на интервале VI-II вв. до н.э., как общем периоде существования этой культуры [Тишкин, Дашковский, 2003, с. 55-56]. Хронология конкретных комплексов, попавших в нашу выборку, выяснялась в ходе проведения данного исследования.

Источники. Материалом для исследования послужила коллекция из 300 образцов древесины, происходящих из 40 курганов 16 могильников пазырыкской культуры (Рис. 1). Согласно пространственной концентрации памятников, выделяются следующие группы:

1) Восточный Алтай, долина р. Б. Улаган: могильник Пазырык (курганы 1-5);

2) Юго-Восточный Алтай, Чуйская котловина: могильники Уландрык I (курганы 1-7, 9, 11, 12-15), Уландрык IV (курган 1), Ташанта I (курганы 1-2), Юстыд I (курган 7), Барбургазы I (курганы 14, 17, 18, 21, 25) и Себистей (курган 2);

3) Южный Алтай, плато Укок: могильники Ак-Алаха-1 (курган 1), Ак-Алаха-3 (курган 1), Верх-Кальджин-1 (курган 1), Верх-Кальджин-2 (курганы 1-3), Кальджин-6 (курган 24), курган Кутургунтас;

4) Северо-Западная Монголия, долина р. Олон-Курин-Гол: могильники Олон-Курин-Гол-6 (курган 2), Олон-Курин-Гол-10 (курган 1);

5) Восточный Казахстан, долина р. Бухтарма: могильник Берель (курганы 1, 11).



Рис. 1. Схема расположения могильников пазырыкской культуры, из которых происходит исследованная древесина.

В данную выборку памятников вошли все основные категории курганов пазырыкской культуры: 1) курганы высшей (племенной) элиты; 2) курганы средней (родовой) знати; 3) курганы рядового населения. Для полноты картины образцы на каждом памятнике по возможности отбирались в максимальном количестве и от разных конструктивных элементов деревянного погребального сооружения.

По своему происхождению коллекция образцов имеет несколько источников: 1) памятники, ставшие объектом археологических раскопок, проводившихся в настоящее время; 2) памятники, раскопанные ранее, в которых древесина оставлялась исследователями на месте раскопок, и которые, таким образом, потребовали повторных раскопок; 3) музейные коллекции.

Материалы, использованные в диссертации, происходят из раскопок, проведенных в разные годы целым рядом отечественных и зарубежных исследователей, среди которых: М.П. Грязнов, В.Д. Кубарев, В.И. Молодин, Н.В. Полосьмак, С.И. Руденко, С.С. Сорокин, а также З.С. Самашев, Ж. Буржуа, Г. Парцингер, А.-П. Франкфор, Д. Цэвээндорж. Автор принимал непосредственное участие в исследовании ряда новых памятников, а также организовал и провел все повторные исследования ранее раскопанных могильников.

Целью работы является календарная хронология памятников пазырыкской культуры, группирующихся в районах Восточного и Южного Алтая, а также на сопредельных территориях Северо-Западной Монголии и Восточного Казахстана.

Выполнение поставленной цели потребовало реализации следующих **задач**:

- 1) формирование репрезентативной коллекции образцов археологической древесины из курганов пазырыкской культуры;
- 2) получение инструментальных данных по ширине годичных колец;
- 3) относительное датирование конструктивных элементов по каждому кургану отдельно и курганов одного могильника между собой;
- 4) выявление связи между курганами разных могильников в рамках выделенных территориальных групп, построение обобщенных дендрохронологических шкал;
- 5) установление абсолютного возраста курганов с помощью дендрохронологического и радиоуглеродного методов; сопоставление результатов, полученных разными методами;
- 6) историческая интерпретация полученных результатов.

Методы исследования, которые применялись в работе, следующие:

1) Методы дендрохронологии:

- комплексный анализ годичных колец деревьев, включающий фиксацию следующих параметров: изменчивость радиального прироста, видовой состав древесных пород, использованных при строительстве погребальных сооружений, сезон рубки;

- построение индивидуальных и обобщенных древесно-кольцевых хронологий для археологических памятников на основе проведения стандартной процедуры кросс-корреляционного анализа, а также графической перекрестной датировки.

2) Методы радиоуглеродного анализа:

- высокоточное радиоуглеродное датирование именно тех образцов дерева, по которым создавались древесно-кольцевые хронологии, когда анализ делается по сериям проб из одного спила дерева;

- калибровка радиоуглеродных дат на основе существующих таблиц, графиков и компьютерных программ;

- привязка серий дат к календарной шкале времени в ходе процедуры “wiggle-matching” на основе применения математической статистики.

3) Методы археологии:

- обследование археологических памятников путем проведения полевых раскопок с целью получения материалов по древесине;

- фиксация конструктивных особенностей деревянных погребальных конструкций;

- этно-культурная характеристика памятников;

- сравнительно-исторический анализ полученных данных.

Научная новизна исследования определяется следующим:

- создана обширная источниковая база в виде коллекции древесины, не только послужившая для решения задач данной работы, но и дающая возможность для проведения исследований в области дендроклиматологии, палеогеографии и т.д.;

- впервые объектом дендрохронологического анализа стала большая группа памятников пазырыкской культуры Алтая, включающая по преимуществу курганы рядового населения и родовой знати;

- для целого ряда могильников в рамках древесно-кольцевых хронологий установлена последовательность сооружения курганов и временные интервалы между ними с точностью до 1 года; по древесине из памятника Уландрык I впервые для рядового пазырыкского могильника построена хронология, охватившая практически все курганы могильника и давшая представление о длительности его функционирования;

- выявлена временная связь между могильниками, локализуемыми в различных районах Российского, Монгольского и Казахстанского Алтая;

- впервые при помощи длительной абсолютно датированной региональной дендрохронологической шкалы определены с точностью до года календарные даты обширной группы курганов пазырыкской культуры Алтая;

- показана эффективность и достоверность методов дендрохронологического и радиоуглеродного датирования, особенно, когда они используются в сочетании друг с другом.

Полученные результаты датирования памятников пазырыкской культуры Алтая являются важным шагом в создании объективной, инструментально обоснованной хронологии культур скифской эпохи Центральной Азии на совершенно новом качественном уровне. Не менее важным является формирование банка дендрохронологических и радиоуглеродных данных для определенного периода и конкретного региона.

Практическая значимость. Результаты датирования памятников, представленные в диссертации, могут быть использованы исследователями для решения широкого круга проблем в изучении культур скифской эпохи Центральной Азии, в частности вопросов хронологии, периодизации, исторических судеб пазырыкской культуры. Кроме того, сам накопленный материал может быть востребован другими естественными дисциплинами

в исследованиях вопросов природного окружения и климатических изменений на территории Алтая в древности.

Приведенные в работе сведения могут показать археологам, проводящим полевые исследования на памятниках, содержащих деревянные строительные и погребальные конструкции, значимость отбора образцов древесины для последующих хронологических определений. В диссертации также содержатся конкретные методические рекомендации для корректного отбора проб древесины в процессе раскопок.

Апробация основных положений диссертации осуществлялась в виде авторских и совместных докладов на российских и международных конференциях в Барнауле (2000, 2004), Бирменсдорфе (Швейцария, 2000), Красноярске (2003), Санкт-Петербурге (2003), Стокгольме (Швеция, 2003), Тусоне (США, 2004), Москве (2004), Горно-Алтайске (2006, 2010), Генте (Бельгия, 2006).

Благодарности. Автор выражает искреннюю признательность своим научным руководителям – Е.И. Дервянко и Е.А. Ваганову, российским и зарубежным коллегам-дендрохронологам – В.С. Мыглану, Н.И. Быкову, И.П. Панюшкиной, М. Зайферту, Т. Шормазу, В. Шоху за помощь в работе и профессиональные советы, авторам раскопок В.Д. Кубареву, Н.В. Полосьмак, В.И. Молодину, З.С. Самашеву, предоставившим материалы для исследования, а также коллегам из Отдела палеометалла ИАЭТ СО РАН за всестороннюю поддержку и сотрудничество.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений, включающих данные измерений ширины годичных колец образцов, таблицы, иллюстрации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Метод древесно-кольцевого анализа и его применение в археологии. Состоит из трех разделов.

1.1. Основные принципы дендрохронологии. Здесь кратко изложены основные принципы, на которых строится дендрохронология как научная дисциплина, и приводятся некоторые понятия, которые будут использованы в работе в дальнейшем.

В живой природе встречается большое количество объектов, содержащих в себе регистрирующие структуры, классическим и наиболее широко распространенным примером которых служат годичные слои прироста древесины в стволах, ветвях и корнях деревьев и кустарников [Шиятов и др., 2000, с. 6]. У таких многолетних растений, произрастающих в умеренных и

холодных широтах земного шара, где происходит четкое чередование времен года ежегодно, в вегетационный период (весной и летом) происходит образование нового слоя древесины в виде сплошного чехла, охватывающего все растение. На поперечных срезах годовичные кольца прироста более или менее заметны, и по числу их можно судить о продолжительности жизни растения [Вихров, Колчин, 1962, с. 95].

Наилучшей группой пород для дендрохронологических целей являются хвойные, среди которых в Сибири предпочтение должно быть отдано лиственнице и сосне. Их отличают четкость годовичных слоев, большая стойкость древесины против гниения, относительная однородность и простота строения, отсутствие резко выраженных различий в структуре у разных видов [Вихров, Колчин, 1962, с. 95].

Дендрохронология – это научная дисциплина, которая занимается датировкой годовичных колец деревьев и связанных с ними событий, изучением влияния экологических факторов на величину прироста древесины, анатомическую структуру годовичных слоев и их химический состав, а также анализом содержащейся в годовичных слоях информации для целей реконструкции условий окружающей среды [Шиятов и др., 2000, с. 15].

В сжатом виде изложены основные положения дендрохронологии, к которым относятся следующие: 1) закон лимитирующих факторов; 2) принцип отбора районов и местообитаний; 3) принцип чувствительности; 4) принцип перекрестного датирования; 5) принцип повторности; 6) принцип униформизма (актуализма).

Датирование годовичных колец, т.е. одна из первостепенных задач дендрохронологии, возможно с помощью метода перекрестной датировки, основанного на сравнении неповторимого во времени рисунка годовичных колец у различных деревьев и выборе точного места, где найдено соответствие в характере изменчивости показателей радиального прироста между рассматриваемыми образцами. Метод перекрестного датирования позволяет получать относительные и абсолютные даты формирования слоев годового прироста. Относительная датировка заключается в определении пар колец у сравниваемых образцов, которые сформировались в один и тот же год, но календарная дата еще неизвестна. Она позволяет узнать, на сколько лет позднее или раньше было срублено (или погибло) то или иное дерево по сравнению с другим. Абсолютная датировка включает в себя точное определение календарной даты всех годовичных колец у исследуемых образцов. Она может быть проведена только в случае, если известна календарная дата хотя бы одного образца, кольцевая хронология которого перекрестно датируется с другими кольцевыми хронологиями.

Метод перекрестной датировки позволяет не только датировать кольца деревьев, но и строить древесно-кольцевые хронологии (ДКХ) различной протяженности, продлевая их далеко вглубь веков, используя древесину давно усохших или срубленных деревьев, сохранившуюся на поверхности, и древесину, погребенную в природных отложениях и в культурных слоях археологических памятников.

Основные достоинства метода дендрохронологии следующие:

- высокая разрешающая способность ДКХ (до года и сезона) благодаря наличию хорошо различимых годичных колец;
- возможность абсолютной и относительной датировки годичных колец, как у живых, так и давно отмерших деревьев;
- возможность получения как прямой (величина прироста, структура и состав древесины), так и косвенной информации (реконструированные параметры условий внешней среды);
- возможность получения длительных и непрерывных хронологий (сотни и тысячи лет);
- наличие в ДКХ сильных сигналов, объясняемых изменчивостью внешней среды;
- возможность выявлять колебания различной длительности (погодичные, внутривековые, вековые) в изменчивости различных характеристик прироста деревьев и факторов внешней среды;
- возможность получения информации для огромных территорий суши;
- возможность получения массовых материалов и широкого использования математико-статистических методов для оценки и анализа ДКХ.

1.2. Дендрохронологическое датирование в археологии.

Применение методов дендрохронологии предоставило археологам уникальный шанс получения дат такой степени точности, которая невозможна никаким другим образом. Сейчас ни одно серьезное исследование древних памятников, где встречена древесина, не может обойтись без данных древесно-кольцевого анализа. Основные принципы использования древесно-кольцевого анализа в археологических исследованиях, также как и наиболее примечательные результаты, достигнутые в отечественной и зарубежной научной практике, отражены в ряде обобщающих работ [Колчин, Черных, 1977; Черных, 1996; Черных Е.Н., Черных Н.Б., 2006; Kuniholm, 2001; Stokes, Smiley, 1996]. В разделе освещен ряд моментов, связанных с основными наработками российской дендрохронологии и некоторыми тонкостями использования метода в сфере археологии.

Первые работы с археологической древесиной в нашей стране начались на исходе 1950-х гг. В Лаборатории археологической технологии Ле-

нинградского отделения Института археологии АН СССР по инициативе С.И. Руденко был проделан анализ серии образцов из Больших Пазырыкских курганов на Алтае (Замоторин И.М., 1959, 1963). Затем исследования переместились в Лабораторию естественнонаучных методов Института археологии АН СССР в Москве, где развернулись наиболее масштабные и систематические работы по анализу древесины из средневековых древнерусских городов, крепостей и монастырей с обширных восточноевропейских пространств. Инициатором и организатором этого направления работ стал Б.А. Колчин. В 1959 г. в Новгороде была собрана первая коллекция спилов с древних построек, вскрытых на Неревском раскопе, а уже в 1960 г. под руководством Б.А. Колчина была построена хронология, охватившая почти 6 столетий – 884-1462 гг. [Колчин, 1963]. К настоящему времени новгородская коллекция представляется, по всей вероятности, одной из крупнейших в мире: собрано 15653 и изучено 8063 образца дерева, из которых для 5440 бревен определены абсолютные даты, а 551 постройка имеет строительные даты [Черных, 1996, с. 26-27]. В результате сведения в единую систему ряда локальных хронологий была построена обобщенная восточноевропейская шкала от 612 г. до современности, а определение возраста деревянных построек по годичным кольцам твердо заняло важное место в методах датирования памятников русского средневековья [Черных, 1996, с. 28].

За Уралом первый успешный опыт использования древесно-кольцевого анализа для абсолютного датирования археологических объектов был получен в кон. 1960-х – нач. 1970-х гг. на Мангазейском городище – самом северном русском городском поселении XVII в. Здесь удалось взять свыше 230 спилов и для каждого образца определить год и сезон рубки. С учетом древесины живых деревьев были построены три длительные хронологии: по лиственнице с 1103 г., по ели с 1245 г. и по кедру с 1273 г., с помощью которых точно датированы многочисленные деревянные сооружения Мангазеи [Шиятов, 1972, 1980]. Другим примером дендрохронологических работ является датирование сооружений Казымского острога [Комин, 1980].

Из работ последних лет, проводимых на территории Урала и Сибири, необходимо отметить усилия исследователей из лаборатории дендрохронологии Института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург). Благодаря построенным ими длительным хронологиям, в том числе по лиственнице на 7000 лет (полуостров Ямал), оказалось возможным абсолютно датировать ряд разновременных археологических памятников, среди которых имеются городища, поселения, и отдельные находки из древесины [Шиятов и др., 2000а]. Кроме того, проводились работы по датированию исторических памятников и архитектурных сооружений, таких

как Николаевский монастырь и Свято-Троицкий собор в г. Верхотурье и др. [Горячев, 1997, 1998; Горячев и др., 2002].

Среди многих вопросов, которые помогает решать дендрохронология, вне всякого сомнения, доминируют хронологические, когда основной задачей является установление даты рубки деревьев и соответственно, времени сооружения построенных из них конструкций. Теоретически время возведения конкретной постройки определяется датой рубки самого позднего из связанного с нею комплекса бревен. Однако на практике существенные трудности вносят: недостаточная репрезентативность выборки образцов, переиспользование старых бревен, наличие более поздних стволов, связанных с ремонтом и пр. Важным является вопрос об отрезке времени между повалом дерева и его использованием при строительстве. Поэтому при определении даты постройки принимаются во внимание все имеющиеся сведения: стратиграфическое положение, соотношение с соседними комплексами, следы перестроек и ремонтов и пр. [Черных, 1996, с. 58].

Как правило, археологические древесно-кольцевые хронологии изначально являются плавающими. Для придания им календарного характера предлагается целый арсенал различных методов, включающих нумизматические и другие узко датированные находки, документальные сообщения о строительстве, летописные данные о пожарах, своеобразные характеристики колец в отдельные отрезки времени, радиоуглеродный анализ, и пр. Известно, что для абсолютной привязки новгородской шкалы использовали летописные данные о годах постройки конкретных церквей, из которых имелись образцы древесины [Колчин, Черных, 1977, с. 34-36].

Очевидно, что наиболее надежным является метод перекрестного датирования относительной хронологии, полученной по археологической или ископаемой древесине и абсолютной хронологии, построенной по живым и мертвым деревьям. Именно по такому принципу строятся длительные абсолютные хронологии, которые в свою очередь служат в дальнейшем надежным инструментом датирования событий природной и общественной истории. В России для субарктической зоны получены 4 хронологии по лиственнице длительностью более 1000 лет: Полярный Урал – 1250 лет, полуостров Ямал – 7000 лет, полуостров Таймыр – 2600 лет, низовья р. Индигирки – 2500 лет [Шиятов С.Г. и др., 2000, с. 50]. Ямальская хронология, как уже упоминалось выше, неоднократно успешно применялась для датирования разновременных археологических памятников с территории ЯНАО: Усть-Полуйское (I в. до н.э.) и Надымское (XII-XVIII вв.) городища, поселение Ярте-6 (XI-нач. XII вв.). При этом, в последнем случае по ямальской хронологии, полученной по лиственнице, датировались архео-

логические образцы древесины другого вида, а именно ивы [Шиятов С.Г. и др., 2000а, с. 53-55].

1.3. История дендрохронологических исследований памятников скифской эпохи Алтая.

Выше уже говорилось о том, что именно курганы древних кочевников Алтая стали основой для самого первого опыта применения метода дендрохронологии в российской археологической науке в кон. 50-х гг. XX в. Использование древесно-кольцевого анализа как точного метода было еще больше актуализировано той острой дискуссионностью, которую с самого начала приобрела проблема хронологии больших пазырыкских курганов Горного Алтая, и которую она продолжает сохранять до сих пор [см. историю вопроса: Руденко, 1960; Чугунов, 1993; Марсадолов, 1996; Тишкин, Дашковский, 2003; 2004; Евразия в скифскую эпоху..., 2005; Кубарев, Шульга, 2007].

М.П. Грязнов еще в 1930 г., будучи осведомлен о пионерских работах А.Е. Дугласа в США в области древесно-кольцевого анализа археологической древесины, первым среди российских археологов обратил внимание, основываясь на исключительной сохранности древесного материала в 1-ом Пазырыкском кургане, на возможность и перспективность использования методов дендрохронологии в археологических исследованиях [Грязнов, 1930].

Шкала И.М. Замоторина. В 1956-57 гг., уже по инициативе С.И. Руденко, И.М. Замоториным была обработана коллекция, включающая 50 спилов из пяти больших Пазырыкских курганов и установлена очередность их строительства с точностью до года: курганы 1 и 2 сооружены одновременно, не раньше чем через 7 лет сооружен курган 4, через 30 лет после него – курган 3, через 11 лет после этого – курган 5. Таким образом, все курганы сооружены в течении 48 лет. Была выстроена дендрохронологическая шкала длиной в 235 лет. При этом исследователь акцентирует внимание, что точными и достоверными можно считать относительную хронологию только трех курганов – №1, №2, №5 [Замоторин, 1959]. Позже И.М. Замоторин попытался установить относительную хронологию курганов Пазырыка с более удаленными от них Туэктюй I и Башадаром II [Замоторин, 1963].

Шкала Е.И. Захариевой. В рамках продолжения работы по уточнению хронологии больших курганов Саяно-Алтая скифской эпохи новые исследования образцов дерева из курганов Пазырыка, Башадара и Туэктюй были проведены Е.И. Захариевой. Согласно ее результатам изменился порядок сооружения Пазырыкских курганов: первым был сооружен 5-ый курган и лишь через 16 лет – другие, последовательность которых не изменилась. Время сооружения курганов сузилось до 43 лет. Пазырыкским кур-

ганам предшествовали Башадар II и Туэкта I. Общая длина дендрошкалы Е.И.Захариевой для Саяно-Алтая с учетом более раннего кургана Аржан в Туве составила 547 лет [Захариева, 1974].

Шкала Л.С. Марсадолова. Разночтения в определении относительной хронологии больших курганов Саяно-Алтая и, в частности, Пазырыкских, обусловили необходимость снова вернуться к изучению этих материалов в кон. 1970-80-х гг. Л.С. Марсадоловым был изучен 41 спил из 1-го, 2-го, 5-го Пазырыкского курганов, а также из курганов Туэкта-I, Шибе и Аржан. Исследования Марсадолова Л.С. подтвердили основные выводы, полученные Замоториным И.М. Новая “плавающая” дендрошкала насчитывала 634 года. Последовательность сооружения больших курганов Саяно-Алтая выглядела следующим образом: наиболее ранний - курган Аржан в Туве, через 200±5 лет сооружен I Туэктинский курган на Алтае. Через 130 лет после этого началось возведение “цепочки” курганов в долине Пазырык. Первым сооружен 2-ой курган, через год-два – 1-ый, затем 4-ый и 3-ий, и последним, на 48-50 лет позже 2-го - 5-ый курган. [Марсадолов, 1985, 1988].

Впоследствии Л.С. Марсадолов неоднократно указывал на возможность привязки своей древесно-кольцевой хронологии к “американской дендрошкале протяженностью около 8 тыс. лет”. Результатом такой привязки стало определение им с точностью до года абсолютных дат постройки 1-го, 2-го, 5-го Пазырыкских и 1-го Туэктинского курганов в рамках второй пол. V в. до н.э. [Марсадолов, 1996, с. 50-51; Марсадолов, 2000, с. 21; Марсадолов, Миллер, 2006]

Радиоуглеродное датирование

Как уже упоминалось, полученные дендрошкалы были относительными или “плавающими”. Логичным продолжением этих исследований явились попытки установления абсолютного возраста больших курганов Саяно-Алтая путем радиоуглеродного датирования тех образцов дерева, по которым строилась древесно-кольцевая хронология. Для датирования брались группы по 15-40 годичных колец, а затем для привязки “плавающей” дендрошкалы к календарному времени использовалась калибровочная кривая Стювера и Пирсона. Диапазон календарного времени сооружения больших курганов был определен как 900-400 гг. до н.э. с вероятностью ±20-40 лет [Марсадолов, Зайцева, Лебедева, 1994; Марсадолов, Зайцева, Семенов, Лебедева, 1996]. Позже, с появлением новых серий радиоуглеродных дат, для оценки вероятности полученных результатов стали активно использоваться методы математической статистики, что также вызвало определенные подвижки возраста памятников, например, Туэкты-I в сторону удревления [Зайцева и др., 1997].

Современное состояние в абсолютном датировании курганов пазырыкской культуры и, шире древностей Евразии в скифскую эпоху, с использованием радиоуглеродного и дендрохронологического методов детально отразил коллективный труд «Евразия в скифскую эпоху: радиоуглеродная и археологическая хронология» [2005]. В нем приведены полученные за последние 10 лет радиоуглеродные определения для многочисленных курганов ареала кочевых культур Евразии за период XIII-III вв. до н.э. Опубликованный банк данных ^{14}C насчитывает 519 дат, полученных в разных лабораториях мира [Там же, с. 236-271]. Авторы попытались синтезировать радиоуглеродный и дендрохронологический подходы, предложив свои аналитические методики сравнения данных и оценки достоверности результатов, основанные на методах математической статистики. С целью получить с максимальной точностью относительные даты памятников сравнивались ряды измерений ширины годичных колец образцов древесины, происходящих как из курганов одного могильника, так и из удаленных памятников. Затем эти относительные даты курганов использовались для верификации абсолютных дат, установленных с помощью радиоуглеродного датирования. Кроме того, результаты естественно-научных методов сопоставлялись с археологическими реалиями.

Если **соотношение** между временем сооружения курганов в системе Пазырык-Туэкта осталось практически неизменным, то само **время** сооружения курганов изменилось в сторону омоложения более, чем на 100 лет. По этим данным хронология памятников выглядит следующим образом: Туэкта-1 – около 430 г. до н.э., Пазырык-1, -2 – около 300 г. до н.э., Пазырык-5 – около 250 г. до н.э. Эти достаточно поздние для Пазырыка данные хорошо согласуются с результатами, полученными в ряде зарубежных лабораторий (Цюрих, Белфаст), поэтому, при всем критическом к ним отношении ряда археологов, эти даты заслуживают серьезного внимания [Евразия в скифскую эпоху..., 2005, с. 47-64, 70-92].

Кратко подводя итоги этого этапа исследований, можно заметить, что до определенного момента все они вращались вокруг одной и той же группы памятников - 7-8 больших элитных курганов Саяно-Алтая, что объясняется их эталонным характером. В то же время, ограниченность круга источников только этими памятниками и отсутствие новых материалов, в известной степени способствовало тому, что вопросы хронологии больших курганов долго оставались в состоянии неопределенности и по-прежнему не могут считаться решенными окончательно.

Шкала Укок-Чуйская степь. В 1970-90-х гг. специалисты Института археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск) исследовали в Южном и

Юго-Восточном Алтае большое количество курганов пазырыкской культуры, среди которых были погребения как рядовых кочевников, так и курганы родовой знати. Ряд памятников содержал подкурганную мерзлоту [Кубарев, 1987, 1991, 1992; Полосьмак, 1994]. Наиболее известными стали курганы на плато Укок, где были обнаружены мумифицированные тела женщины и мужчины (курган 1 могильника Ак-Алаха 3 и курган 3 могильника Верх-Кальджин II) [Полосьмак, 1996, 2001; Молодин и др., 2004; Феномен алтайских мумий, 2000].

Большое количество хорошо сохранившейся в условиях холода древесины в курганах пазырыкской культуры на плато Укок и в Чуйской степи позволило использовать метод дендрохронологии для датирования новых материалов, чему и была посвящена деятельность автора диссертации.

Начало этой работы проходило под знаком международной кооперации с коллегами из дендролоборатории Бюро археологии г. Цюрих (Швейцария). Результатом явилось создание «плавающей» древесно-кольцевой хронологии протяженностью в 415 лет, построенной по 50 образцам дерева, полученных из 12 курганов пазырыкской культуры. Территориально памятники, включенные в хронологию, разбивались на две компактные группы: 1) курганы на плато Укок (могильники Ак-Алаха 1, 3, Кутургунтас, Верх-Кальджин I, II); 2) курганы в Чуйской степи – (могильника Уландрык I, IV, Ташанта I, Юстыд I, Барбургазы I). Была определена относительная последовательность появления курганов и общий период их сооружения, который оказался неожиданно коротким и насчитывал всего 39 лет [Polos'mak, Seifert, 1996; Seifert, Sljusarenko, 1996; Слюсаренко, 1997, 2000]. Позже территория исследований, круг памятников и количество анализируемых образцов существенно расширились, что вызвало более надежные и обоснованные выводы по хронологии пазырыкских курганов Алтая. Параллельно решалась задача абсолютной привязки «плавающих» древесно-кольцевых хронологий, сначала методами радиоуглеродного анализа, а позже путем перекрестного датирования по длительным дендрохронологическим шкалам, связанным с современностью. Более подробно эти данные рассмотрены в III и IV главах диссертации.

Глава II. Археологическая древесина как объект исследования.

2.1. Стратегия отбора образцов. Важной частью работы явилось формирование коллекции образцов дерева из археологических памятников пазырыкской культуры. От количественной и качественной полноты материалов зависели не только принципиальная возможность самого исследования, но также точность и достоверность выводов.

В силу различных методов отбора образцы представляли две основные разновидности: поперечные спилы и возрастные керны. Поперечные спилы

позволяют выбирать наиболее удобные для измерения радиусы, облегчают выявление выпадающих колец, имеют большую физическую прочность и т.д. В случае, когда невозможно было взять полный спил, образец брался в виде керна с помощью возрастного бура. По своему происхождению коллекция образцов имеет несколько источников: 1) памятники, ставшие объектом раскопок в настоящее время; 2) памятники, раскопанные ранее, но в которых древесина оставлялась исследователями на месте раскопок, что потребовало повторной работы; 3) музейные коллекции.

Наиболее оптимален отбор образцов древесины непосредственно на месте и во время проведения археологических раскопок, что позволяет изначально выбрать наиболее подходящие для анализа образцы, провести всю необходимую фиксацию, а также обеспечить максимально благоприятные условия для их последующего хранения и работы с ними. Так автором были взяты материалы из могильников Ак-Алаха-3, Верх-Кальджин-1, Верх-Кальджин-2 (Укок, 1993-1996), Берель (Восточный Казахстан, 1999) Олон-Курин-Гол-6, -10 (Северо-Западная Монголия, 2006). Не случайно эти серии образцов являются наиболее полными и хорошо документированными.

На территории Алтая проводилась работа по сбору образцов из раскопанных ранее археологических памятников: могильники Пазырык, Уландрык I, II. Практически все пазырыкские курганы двух последних могильников были раскопаны вторично и взято значительное количество древесины, обеспечившее нас данными по целиком исследованным рядовым пазырыкским могильникам. Кроме того, В.Д. Кубаревым из курганов Чуйской котловины был передан ряд образцов, которые хранились в ИАЭТ СО РАН (могильники Барбургазы I, Ташанта I, Уландрык IV, Юстыд I).

Что касается музейных собраний, серия образцов из Второго, Пятого Пазырыкских и Первого Туэктинского курганов была получена в 1997-1998 гг. в Государственном Эрмитаже (г. С-Петербург), за что автор сердечно благодарит хранителей коллекций Эрмитажа Л.Л.Баркову и Л.С.Марсадолова. Образец из Большого Берельского кургана был предоставлен Усть-Каменогорским музеем в 1999 г.

Принципиально важным моментом являлось наличие на образцах последнего годичного кольца, которое дает возможность определить время рубки с точностью до года, а также сезон, когда было свалено дерево.

Путем анализа анатомической структуры древесины определялась порода дерева. Большинство образцов относится к лиственнице (*Larix sibirica*), некоторая часть – возможно, к ели (*Picea obovata*), а ряд образцов не определен однозначно, так как сложно по анатомической структуре четко отличить лиственницу от ели [Schweingruber, 1982].

В целом на сегодняшний день коллекция образцов пазырыкского дерева в ИАЭТ СО РАН насчитывает более 300 экземпляров.

2.2. Лабораторное исследование образцов.

Процессу измерения ширины годичных колец предшествовала подготовка поверхности образцов путем шлифования и зачистки острым режущим инструментом, а также разметка колец по десяткам от центра к периферии ствола при 20-40-кратном увеличении.

Измерения проводились по двум радиусам для исключения случаев выпадения годичных колец. При наличии на спице зон с большим числом мелких и выпадающих колец для обнаружения последних проводились измерения дополнительных радиусов в пределах этой зоны. Образцы, которые имели значительные индивидуальные особенности в изменчивости прироста – отбраковывались и не включались в обобщенные хронологии.

Измерение ширины годичных колец производилось на полуавтоматическом комплексе «LINTAB – 5», с точностью 0.01 мм. Сравнение древесно-кольцевых рядов осуществлялось методом перекрестной датировки, посредством сочетания визуального сопоставления кривых изменчивости радиального прироста в программном пакете “TSAP system V3.5” [Rinn, 1996] и кросс-корреляционного анализа в специализированном пакете для дендрохронологических исследований DPL [Holms, 1983]. Время формирования каждого годичного кольца и выявление выпавших колец определялось графически перекрестной датировкой и проверялось с помощью программы COFESHA. Для оценки изменчивости индивидуальных рядов применялись такие показатели, как коэффициент чувствительности [Ferguson, 1969] и стандартное отклонение. Первый характеризует относительную величину погодичной изменчивости прироста, второй – ее амплитуду. Возрастной тренд в индивидуальных древесно-кольцевых сериях удалялся с помощью скользящего сплайна в 2/3 длины каждой серии в программе ARSTAN.

Метод перекрестного датирования позволяет получать относительные и абсолютные даты формирования слоев прироста древесины не только с точностью до года. Если сохранилось подкоровое кольцо (это можно установить путем тщательного изучения внешней поверхности образца и обнаружения на ней остатков коры и луба, а также следов насекомых), то можно определить сезон рубки или гибели дерева. Например, если подкоровое кольцо полностью не сформировалось, то гибель дерева произошла в течение периода роста, т.е. в летние месяцы. И, напротив, полностью сформировавшееся кольцо свидетельствует о том, что дерево было свалено в осенне-зимний период.

При проведении перекрестного датирования экстремальные величины прироста (самые узкие и самые широкие кольца), а также кольца, содержащие патологические структуры (морозобойные, светлые и ложные кольца и др.) использовались в качестве реперов, что позволяло проверять правильность выполненной датировки. Наиболее значимыми являются узкие кольца, которые формируются в неблагоприятные по климатическим условиям годы у большей части деревьев, произраставших в одно время в однородном по климатическим условиям районе как на одном, так и на разных участках.

Индивидуальные серии сначала перекрестно датировались в рамках отдельного кургана, а затем обобщенные данные по курганам сводились в древесно-кольцевую хронологию могильника. Последние, в свою очередь, сравнивались внутри территориальных групп и между различными группами. Расчеты и графические иллюстрации были выполнены в программе «Statistica 6.0».

Таким образом, путем выполнения процедур пробоподготовки, измерения ширины годовых колец, кросс-корреляционного анализа и графической перекрестной датировки в специализированных программных пакетах, были построены древесно-кольцевые шкалы и проведена сначала относительная, а затем и абсолютная датировка памятников.

Глава III. Древесно-кольцевые хронологии археологических памятников Алтая. Состоит из 5 разделов, в которых рассматриваются древесно-кольцевые хронологии, полученные для отдельных памятников пазырыкской культуры.

3.1. Элитные курганы пазырыкской культуры.

Могильник Пазырык, курганы 1-5. Для проверки возможности перекрестного датирования курганов Южного и Юго-Восточного Алтая с большими Пазырыкскими курганами возникла необходимость вновь вернуться к ставшему уже хрестоматийным сюжету. Для этого были привлечены образцы из погребальных конструкций всех пяти курганов - всего 28 экземпляров. Образцы, собранные на курганах, не имеют последнего годового кольца. В свою очередь, все пробы из кургана 5, полученные в Эрмитаже, позволяют зафиксировать не только год рубки деревьев, но и сезон (все стволы свалены осенью или зимой).

В результате перекрестного датирования получена относительная древесно-кольцевая хронология длиной в 295 лет, в рамках которой выявленная последовательность сооружения курганов выглядит следующим образом: наиболее ранний - курган 1 (отметка на шкале – 238), затем – курган 2 (243), курган 3 (244), курган 4 (277), курган 5 (295). Речь не идет о точных промежутках времени, разделяющих годы сооружения курганов, так как для первых четы-

рех курганов мы не в состоянии зафиксировать годы рубки деревьев. Однако общая картина, на наш взгляд, отражает в целом формирование могильника в течение полувека. Наиболее ранним оказывается курган 1, а наиболее поздним – курган 5. Разрыв между курганами 1 и 2 в реальности может быть сокращен при наличии последних годовичных колец. Курганы 3 и 4 меняются местами по сравнению с результатами предыдущих исследователей, но это может быть и следствием перемещения бревен после их извлечения из могильных ям [Марсадолов, 2003, с. 95]. Следует отметить, что первый исследователь дендрохронологии Пазырыкских курганов И.М. Замоторин был более осторожен в оценке дат сооружения курганов 3-го и, особенно, 4-го, оговорив возможность их пересмотра [Замоторин, 1959, с. 30].

3.2. Памятники Чуйской котловины.

Могильник Уландрык I. Могильник, состоящий из 14 курганов пазырыкской культуры, является едва ли не самым показательным примером в нашем исследовании, представляя собой своего рода эталонный памятник рядового населения пазырыкской культуры, позволяя провести хронологические реконструкции в масштабе отдельно взятого целого могильника. Впервые возникла возможность построить полную хронологию рядового пазырыкского могильника с точностью до года. Это позволяло проследить длительность существования родового кладбища, динамику и направление его формирования, а также существенно уточнить вопросы хронологии пазырыкской культуры в целом.

Пригодные для исследования образцы дерева были взяты из 13 курганов. Всего для анализа был отобран 101 образец, что составляет третью часть всей изученной коллекции пазырыкской древесины. Количество образцов различалось по отдельным курганам от 1 (колода в к. 6) до 19 (сруб в к. 3). По возможности отбирались образцы с сохранившимися наружными кольцами, позволяющими установить годы рубки деревьев и максимально приблизиться к датам сооружения курганов. Однако в ряде курганов образцы с наружными кольцами вовсе отсутствовали в силу плохой сохранности древесины (кк. 5, 7, 9, 14, 15) и даты таких курганов являются лишь “*terminus post quem*”, т.е., датами “не ранее” которых были свалены данные деревья.

Результатом анализа всей серии стала обобщенная “плавающая” древесно-кольцевых хронология, построенная по ширине годовичных колец и насчитывающая 423 года. Замечательным фактом является то, что курганы, для которых даты сооружения по сохранившимся подкорковым кольцам фиксируются достаточно надежно (№№ 1-4, 6, 11-13), были насыпаны всего лишь в течение 10 лет. В целом период функционирования могильника можно оценить менее чем в 50 лет.

Могильник Барбургазы I. Памятник представляет собой другой интересный пример, т.к. вся имеющаяся из него древесина происходит из погребений в каменных ящиках, встроенных в пазырыкские цепочки. Всего изучено 13 спилов из пяти курганов (14, 17, 18, 21, 25).

Наличие последних колец позволяет уверенно установить годы и сезон валки деревьев. Все деревья срублены осенью/зимой. 13 образцов составили обобщенный древесно-кольцевой ряд, который насчитывает 122 года.

3.3. Памятники плоскогорья Укок.

Могильник Верх-Кальджин-1, курган 1. Всего взято 5 образцов в виде поперечных спилов. Все они относятся к лиственнице сибирской, и у всех 5 присутствуют наружные подкорковые кольца. Возраст деревьев – 47-99 лет. Состояние наружных колец показало, что одно дерево – №18775 – было срублено осенью или зимой, т.к. имело заверщенное годичное кольцо, а все остальные 4 – через 4 года весной (возможно, все одновременно), т.к. у них отмечено самое начало формирования нового годичного кольца. Длина обобщенной древесно-кольцевой хронологии составила 99 годичных колец.

Могильник Верх-Кальджин-2, курган 1. Для дендрохронологических определений взято 3 образца: 1 – от бревна перекрытия, 2 других – от фрагментов бревен, находившихся внутри сруба и, возможно как-то связанных с погребальным ложем. Возраст деревьев – 81-94 года. Все три имеют как сердцевину, так и наружные подкорковые кольца, которые дают возможность зафиксировать годы и сезон валки деревьев. Так, образцы 18932-18933 происходят от бревен, сваленных в одно время, летом, а 18777 - от ствола, заготовленного двумя годами позже осенью или зимой. Обобщенная ДКХ объединила все три образца, составив ряд в 96 лет.

Могильник Верх-Кальджин-2, курган 2. Для дендрохронологических определений взято 2 образца от бревен сруба. Возраст – 268 и 297 лет. Оба сохранили наружные подкорковые кольца, которые дают возможность зафиксировать годы и сезон валки деревьев. Оба дерева были срублены весной, но №18935 – на 5 лет позднее. Ряды сведены в обобщенную ДКХ длиной 297 лет.

Могильник Верх-Кальджин-2, курган 3. Для дендрохронологического анализа отобрано 7 образцов от различных элементов погребальной конструкции: стенок и перекрытия сруба, фрагмента бревна, служившего лагой настила пола. Образцы представляют собой поперечные спилы (2) и керны (5). Последнее кольцо имеют все образцы, кроме одного. Возраст использованных деревьев колеблется в пределах 143-302 года. В зависимости от использования бревен в разных частях конструкции, различается и возраст деревьев: так, из более молодых – 143-161 год – изготовлены детали пере-

крытия сруба и лага погребального ложа, а из более старых – 278-302 года – стенки сруба. Конечно, такое разделение продиктовано габаритными характеристиками стволов: для стенок камеры требовались более массивные.

Наличие у подавляющего большинства бревен подкорковых колец позволило зафиксировать годы и сезон валки деревьев. Наиболее позднюю дату дают три бревна, в том числе, лага настила, годом раньше срублены два ствола, один из которых – перекрытие, на 9 лет раньше – одно бревно сруба, и на 13 лет раньше – бревно перекрытия. По сезонам валки деревьев мы встречаем также разнообразие: весна, лето, осень/зима. В данном случае опять фиксируется заметный разброс в так называемых порубочных датах древесины: интервал валки деревьев, использованных в конструкции кургана составляет 9 лет. Все образцы серии сведены в обобщенную ДКХ длиной 302 года.

Могильник Кальджин 6, курган 24. Для анализа был получен 1 образец в виде спила, место которого в составе погребальной конструкции не известно. Условия сохранности данного погребения привели к тому, что древесина образца была смята, а сам образец распался на части, что вызвало большие трудности при измерениях. Хотя наружные кольца сохранились, но они были настолько спрессованы, что измерить их не представлялось возможным. Тем не менее, учитывая единичность образца, представлявшего данный памятник, было сделано все возможное, чтобы получить с него ряд значений ширины колец. Общее число измеренных колец составило 123, без учета наружных 5-10 неизмерявшихся смятых колец.

Курган Кутургутас. Для анализа было отобрано 10 образцов, которые происходили от разных конструктивных элементов, а именно, стенок внешнего и внутреннего срубов, перекрытия, колоды и крышки колоды. Все образцы были представлены поперечными спилами, за исключением колоды и ее крышки, от которых были взяты керны. Видовой состав древесины наряду с традиционной лиственницей, возможно, включает частично ель. Возраст деревьев, которые имели как сердцевину, так и подкорковое кольцо, колеблется от 84 до 236 лет.

Из 10 образцов серии 7 имели подкорковые кольца, которые позволили установить годы и сезон валки деревьев. Наиболее позднюю дату дает единственное бревно из перекрытия (№44080). На один год раньше свалены 4 бревна от сруба и перекрытия. На 6 лет раньше рубилось еще одно бревно перекрытия. Подкорковое кольцо имеется и на крышке колоды, но это дерево было свалено на 15 лет раньше, чем самое позднее из всей конструкции. Колода была тщательно отесана при ее изготовлении, в результате чего последнее из сохранившихся на ней колец приходится на 36 лет ранее,

чем год рубки у №44080. Таким образом, порубочные даты в погребальной конструкции Кутургунтаса распределяются в промежутке 15 лет. Длина обобщенной ДКХ - 239 лет.

Могильник Ак-Алаха 1, курган 1. Для дендрохронологического анализа было взято всего 2 образца, один из которых представлял поперечный спил бревна, место которого в конструкции неизвестно, а второй – керн от одной из погребальных колод. Возраст точно устанавливается только для спила (44090), имеющего сердцевину и подкорковое кольцо, и составляет 126 лет. Керн от ствола, из которого была изготовлена колода, насчитывал 196 годичных колец, и, хотя не содержал начальных колец дерева, но заканчивался подкорковым кольцом. Оба образца происходят от деревьев, сваленных в период осень/зима в одном и том же году. Оба образца объединены в ДКХ длиной 196 лет.

Могильник Ак-Алаха 3, курган 1. Для дендрохронологического анализа непосредственно на месте работы было взято 17 образцов, которые происходили от разных конструктивных элементов погребального сооружения, а именно, большинства бревен стенок сруба, колоды и фрагмента жерди, найденного за западной стенкой сруба. Большинство образцов представляли керны, и только 4 - поперечные спилы. Возраст деревьев, которые имели полный ряд, составляет 51-222 года. При этом в сооружении были использованы и более возрастные деревья, т.к. некоторые образцы, даже не имеющие сердцевины, насчитывали до 232 лет.

Из 17 образцов серии 14 имели подкорковые кольца, которые позволили уверенно установить годы и сезон валки деревьев. Образцы группируются вокруг нескольких порубочных дат. Так, самую позднюю дату показывают колода и фрагмент жерди. Тремя годами ранее свалена группа из 5 бревен сруба, и еще 6 бревен рубились на 8 лет раньше. Практически все порубочные даты приходятся на сезон осень/зима. Таким образом, наблюдается разброс дат валки деревьев в определенном интервале, который составляет 8 лет, а наиболее поздняя дата устанавливается по стволу, из которого сделана колода. Длина обобщенной ДКХ - 237 лет.

3.4. Памятники Северо-Западной Монголии.

Могильник Олон-Курин-Гол-6, курган 2 и могильник Олон-Курин-Гол - 10, курган 1. Здесь получена максимально полная коллекция образцов: в кургане 2 ОКГ-6 от 23 конструктивных элементов сруба; в кургане 1 ОКГ-10 – от 13. Обобщенная ДКХ для кургана 2 составила 174 кольца, для кургана 1 – 274 кольца. Наличие последних колец практически на всех образцах из кургана 1 и на половине образцов из кургана 2 позволило точно зафиксировать годы валки деревьев. Перекрестное датирование показало, что курган 1 могильника ОКГ-10 появился не менее, чем через

3 года после кургана 2 могильника ОКГ-6. В данном случае интервал времени, внутри которого распределяются так называемые порубочные даты, составляет для кургана 2 не менее 16 лет, для кургана 1 – не менее 28. Вероятно, имело место вторичное использование древесины в погребениях. Например, доски настила погребального ложа и лаги от него из кургана 2, заготовленные в большинстве своем в один год, за 12 лет до сооружения кургана, могли с самого начала использоваться в том же самом качестве, то есть, как детали спальной конструкции. Анализ порубочных дат позволяет также примерно оценить динамику лесозаготовок у кочевников долины р. Олон-Курин-Гол. Год возможного сооружения погребения может дать анализ всей совокупности порубочных дат и принадлежность их определенным деталям конструкции.

3.5. Памятники Восточного Казахстана.

Могильник Берель, курганы 1, 11. При исследовании кургана 11 была отобрана серия из 32 образцов дерева от разных элементов погребальной конструкции – стенок сруба, перекрытия, заброски поверх перекрытия, колоды. Кроме того, от сотрудников Усть-Каменогорского областного краеведческого музея был получен один образец дерева от стенки камеры из Большого Берельского кургана (№ 1), доследовавшегося С.С. Сорокиным в 1959 г. Таким образом, общая коллекция образцов дерева из Берельского могильника насчитывает 33 экз.

Образцы разбились на две группы согласно возрасту деревьев – 8 образцов принадлежат молодым деревьям в возрасте 29-67 лет, а 23 образца имеют возраст от 102-252 года. Большинство образцов (18 из 32) имели последнее годичное кольцо, которое позволило зафиксировать не только год рубки дерева, но и часто сезон. За исключением одного бревна, все они рубились в период осень/зима, что соответствует технологии заготовки древесины. Один образец (90292) принадлежал дереву, срубленному весной. Годы рубки деревьев различаются в интервале 21 год.

В результате синхронизации всех исследованных образцов из кургана 11 были получены 2 обобщенные ДКХ – BEREL 1 (252 года) и BEREL 2 (177 лет). Первую составили образцы из стенок и перекрытия камеры, вторую – образцы из трех плах перекрытия, всех бревен заброски из заполнения верхней части ямы и ряда фрагментов плах, вырубленных грабителями. Низкие значения корреляции не позволили объединить их в одну ДКХ. Несколько особняком стоит дерево, из которого изготовлена колода. Оно, по-видимому, происходит из другого сообщества, где условия произрастания были более благоприятные, что отразилось и на размере ствола в поперечнике. Для изготовления колоды подбирались именно такие деревья.

Что касается единственного имеющегося в нашем распоряжении образца дерева из Большого Берельского кургана, то оказалось возможным сделать следующие выводы. Он достаточно уверенно синхронизировался с ДКХ № 2 в точке, соответствующей 112 году на относительной шкале, что позволяет говорить о сооружении Большого Берельского кургана примерно на 66 лет раньше кургана 11. Необходимо помнить, что у образца потеряна часть крайних колец, и с учетом этого год сооружения кургана в реальности окажется более поздним.

Глава IV. Относительная и абсолютная хронология памятников скифской эпохи Алтая.

4.1. Обобщенные дендрохронологические шкалы скифской эпохи Алтая.

Перекрестное датирование древесно-кольцевых хронологий могильников Чуйской степи, плато Укок, долин Олон-Курин-Гола и Бухтармы показало их сходство, которое выражается как высокими статистическими показателями, так и визуально общим ходом кривых с совпадением всех основных периодов минимумов и максимумов прироста. Высокие значения коэффициента чувствительности (среднее значения $m=0,35$) и межсерийного коэффициента корреляции (средние значения $0,65-0,70$) свидетельствуют о присутствии в изменениях ширины годичных колец четкого климатического сигнала и указывают на высокую степень согласованности прироста древесно-кольцевых хронологий.

В результате перекрестного датирования удалось надежно связать между собой все шкалы, и установить для курганов *относительные даты* в рамках 446-летней обобщенной «плавающей» дендрохронологической шкалы. Оказалось, что все проанализированные по древесине пазырыкские курганы Российского Алтая, Восточного Казахстана и Северо-Западной Монголии, будучи близки друг другу в культурном и территориальном отношении, хронологически также попадают в один и тот же узкий интервал времени протяженностью около полувека. Могильники долины Олон-Курин-Гола, наряду с курганом 11 могильника Берель, заняли промежуточное место между группой наиболее ранних памятников на плато Укок (Кальджин 6, Кутургунтас, Ак-Алаха-1 и Верх-Кальджин-1), и группой более поздних курганов (Ак-Алаха-3 и курганы 1-3 могильника Верх-Кальджин-2). Сами курганы Монголии, как уже упоминалось выше, разделяет всего 3 года, при этом курган 1 Олон-Курин-Гола-10 является более поздним. Почти на такой же 50-летний период приходится функционирование могильников Чуйской котловины, таких как Уландрык I и IV, Ташанта I, Барбургазы I, Юстыд I и Себистей.

Что касается группы больших Пазырыкских курганов, то на данный момент вопрос об их дендрохронологическом датировании с вышеперечислен-

ными курганами остается по-прежнему открытым. Видимо, в силу различия условий произрастания древесины в районе Восточного Алтая и на достаточно удаленных территориях Юго-Восточного и Южного Алтая, не говоря уже о Монголии и Казахстане, перекрестное датирование дендрошкалы Пазырыка с остальными пока не принесло удовлетворительного результата.

4.2. Абсолютная привязка дендрохронологических шкал.

Вопрос об определении календарной хронологии курганов первоначально решался при помощи высокоточного радиоуглеродного датирования, когда при помощи ^{14}C датируются именно те образцы дерева, по которым создавались древесно-кольцевые хронологии. Методика такого датирования совершенствовалась со временем. Большое количество радиоуглеродных дат от одного дендрообразца, благодаря чему их последовательность жестко задана изначально, позволяет более точно и с высокой степенью достоверности осуществлять привязку всей серии к стандартной калибровочной кривой в ходе так называемой процедуры “wigggle-matching” или “подгонки по зубцам” [Taylor, 1997, p. 71].

Для получения наиболее достоверного результата с возможностью его проверки было проведено датирование одного и того же образца дерева одновременно в трех радиоуглеродных лабораториях по большим сериям проб – от 17 до 35. Образец происходил из сруба кургана 1 могильника Уландрык IV, ряд его годовых колец перекрывал дендрошкалу курганов почти на всю длину. Радиоуглеродное датирование выполнялось в Институте геологии СО РАН - 17 проб по 20 колец [Slusarenko et al., 2001]; в Университете Аризоны - 35 проб по 10 колец [Slusarenko et al., 2004]; в Цюрихском технологическом институте – 18 проб по 10 колец [Bonani et al., 2002, p. 25].

Для калибровки дат и “подгонки по зубцам” применялись методы математической статистики. Лучшее соответствие было определено для 10-летнего ряда, датированного в Аризоне – 2250 cal BP или около 301 cal BC (301 г. до н.э.). Практически такая же дата – около 300 г. до н.э. – получена в Цюрихской лаборатории. Результаты такой привязки позволяли с большей вероятностью датировать пазырыкские курганы, вошедшие в дендрошкалу, интервалом: последняя четверть IV – первая треть III вв. до н.э.

Однако, для календарной привязки «плавающих» дендрошкал гораздо более предпочтительным является датирование по длительным древесно-кольцевым хронологиям, связанным с современностью. В течение нескольких последних лет по Юго-Восточной провинции Алтае-Саянской горной страны усилиями исследователей из Сибирского федерального университета и Института леса им. Сукачева СО РАН была построена **2367**-летняя

Табл. Результаты перекрестного датирования обобщенных древесно-кольцевых хронологий (ДКХ) пазырыкских курганов Алтая по длительной 2367-летней абсолютной хронологии «Монгун-Тайга» (в **календарных** датах).

№ п/п	Название памятника	Начало ряда, гг. до н.э.	Конец ряда, гг. до н.э.	Длина ряда, лет	Межсер. коэф. корр.	Стандарт. отклон.
1	Кутургунтас	-552	-314	239	0,75	0,283
2	Ак-Алаха-1/К. 1	-507	-312	196	0,565	0,316
3	Верх-Кальджин-1/К. 1	-409	-312	98	0,661	0,376
4	Олон-Курин-Гол-6/К. 2	-473	-300	174	0,61	0,267
5	Олон-Курин-Гол-10/К. 1	-570	-297	274	0,719	0,282
6	Берель/К. 11	-548	-297	252	0,652	0,555
7	Курганы Чуйской степи	-720	-297	424	0,53	0,372
8	Ак-Алаха-3/К. 1	-513	-277	237	0,655	0,275
9	Верх-Кальджин-2/К. 3	-578	-277	302	0,746	0,358
10	Верх-Кальджин-2/К. 2	-573	-277	297	0,74	0,376
11	Верх-Кальджин-2/К. 1	-370	-275	96	0,623	0,298
12	ДКХ «Монгун-Тайга»	-359	2007	2367	0,609	0,472

древесно-кольцевая шкала (по району сборов названа «Монгун-Тайга»), имеющая абсолютную привязку к современному времени: дата начала – 359 г. до н.э., дата конца – 2007 г. [Мыглан и др., 2008]. Полученная шкала имеет хорошую наполненность для периода за последние 2 тысячи лет, и пригодна для проведения климатических реконструкций. Период до нашей эры представлен пока только одним образцом, имеющим хорошую степень сохранности древесины, что позволяет использовать также и начальный отрезок хронологии для датирования «плавающих» древесно-кольцевых хронологий. Перекрестное датирование данной длинной шкалы со шкалами пазырыкских курганов (Рис. 2) принесло ожидаемые результаты в виде календарных дат археологических памятников, которые отражены в таблице.

4.3. Проблемы исторической интерпретации.

В этом разделе ставится ряд вопросов, связанных с исторической интерпретацией полученных календарных дат пазырыкских могильников. Первое, что обращает на себя внимание – это кратковременность функционирования как отдельно взятых могильников, так и всей совокупности курганов в целом. Условно выделяется несколько хронологических групп памятников.

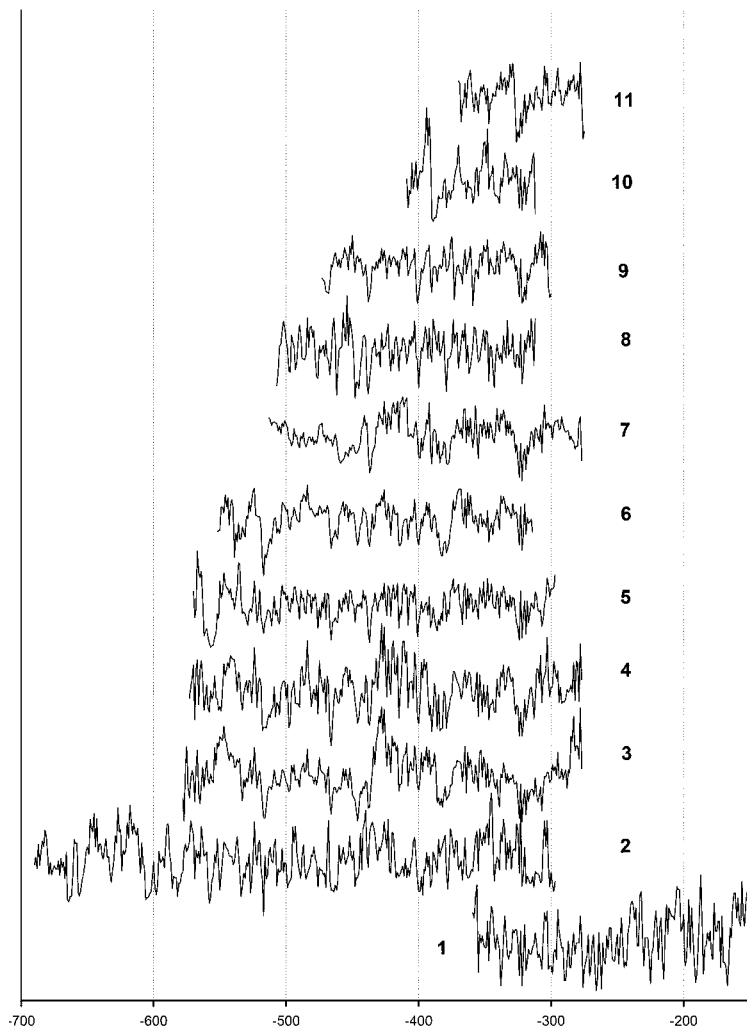


Рис. 2. Перекрестное датирование дендрохронологических шкал курганов Алтая и Монголии и длительной древесно-кольцевой шкалы «Монгун-Тайга» с установлением календарных дат археологических памятников.

1 – ДКХ «Монгун-Тайга»; 2 – объединенная ДКХ курганов Чуйской степи; 3 - Верх-Кальджин-2, курган 3; 4 - Верх-Кальджин-2, курган 2; 5 – Олон-Курин-Гол-10, курган 1; 6 – Кутургунтас; 7 - Ак-Алаха-3, курган 1; 8 – Ак-Алаха-1, курган 1; 9 – Олон-Курин-Гол-6, курган 2; 10 – Верх-Кальджин-1, курган 1; 11 – Верх-Кальджин-2, курган 1.

1. Более ранняя группа, включающая к. 2 мог. Себистей (Чуйская котловина), к. 24 мог. Кальджин 6 (плато Укок), к. 1 мог. Берель (Восточный Казахстан), датирующиеся 363-320 гг. до н.э. При этом, надо учитывать единичность образцов из Кальджина 6 и Большого Берельского кургана, а также отсутствие у них последних колец, что должно в реальности означать более молодой возраст памятников.

2. Промежуточная, наиболее многочисленная группа, включающая к. 1 мог. Юстыд I, кк. 1 и 2 мог. Ташанта I, кк. 14, 17, 18, 21, 25 мог. Барбургазы I, кк. 1-4, 6-7, 9, 11-13, 15 мог. Уландрык I, к. 1 мог. Уландрык IV (Чуйская котловина); курган Кутургунтас, могильники Ак-Алаха I и Верх-Кальджин-1 (плато Укок); могильники Олон-Курин-Гол-6 и -10 (Северо-Западная Монголия); к. 11 мог. Берель (Восточный Казахстан). Эта серия памятников датируется периодом – 314-286 гг. до н.э. Для курганов 5 и 14 мог. Уландрык I, имеющиеся даты выглядят соответственно как 325 и 346 гг. до н.э., но у образцов, по которым они были получены, отсутствуют наружные кольца, точное количество которых установить трудно. Поэтому, данные объекты могут попасть в эту группу наряду со всеми остальными курганами могильника.

3. Поздняя группа, в которую вошли к. 1 мог. Ак-Алаха-3 и кк. 1-3 мог. Верх-Кальджин-2 (плато Укок), датируется интервалом 277-275 гг. до н.э.

Еще раз подчеркнем, что это разделение весьма условно, так как весь период сооружения 35 курганов из 15 пазырыкских могильников на обширной территории, охватывающей Юго-Восточный и Южный Алтай, Северо-Западную Монголию и Восточный Казахстан, насчитывает всего 88 лет (363-275 гг. до н.э.). Если же принять во внимание только те образцы, на которых достоверно зафиксированы последние кольца, более точно передающие даты сооружения памятников, то время бытования наиболее надежно датированных объектов еще более сужается и достигает 50 лет (326-275 гг. до н.э.).

Для того, чтобы осмыслить соотношение полученных дат с теми хронологическими представлениями, которые существуют в современной науке о перечисленных памятниках, в этом разделе диссертации делается попытка обратиться к материалам самих комплексов, а также к хронологическим оценкам, сделанным, в первую очередь, специалистами, которым принадлежит авторство исследований.

Эти оценки базируются, как правило, на таком традиционном для археологии подходе, как использование метода датировок по аналогиям, когда во внимание принимается не только сходство между вещами (по форме, технологии и другим особенностям), но и сходство между признаками,

что в ряде случаев дает более достоверные основания для датировок [Мартынов, Шер, 1989, с. 175]. Датировка по аналогиям нередко приводит разных авторов к совершенно различным результатам, но, тем не менее, метод продолжает сохранять свою актуальность, так как в конечном итоге получение любых дат имеет целью выработку хронологии именно предметного комплекса, а также конструктивных, обрядовых и прочих особенностей памятника.

В настоящий момент уместно, например, привести в соответствие противоречие между растянутой хронологией могильника Уландрык I (V-I вв. до н.э.) или удревнением всего его до V в. до н.э. [Кубарев, Шульга, 2007] и результатами древесно-кольцевого анализа, согласно которому период функционирования памятника насчитывал не более полувека (даже с учетом отсутствующих внешних колец в образцах из самого раннего к. 14) и приходился на последнюю треть IV- нач. III вв. до н.э. Как аргументы в пользу ранней даты могильника В.Д. Кубарев и П.И. Шульга приводят предметы раннепазырыкского (по периодизации авторов) этапа [Кубарев, Шульга, 2007, с. 30]. Но на наш взгляд это только подтверждает высказанную теми же исследователями мысль о том, что датировка курганов верховий Чуи представляет особую проблему, поскольку огромное количество деревянных моделей создает впечатление однородности материала и некоторой деградации на закате пазырыкской культуры, при общей хронологической невыразительности предметов в комплексах этого круга. В целом, высказанные автором раскопок курганов Чуйской степи В.Д. Кубаревым суждения о хронологии подавляющего большинства комплексов из могильников Уландрыка, Ташанты и Юстыда указывали на их принадлежность ко времени IV-III и II-I вв. до н.э. [Кубарев, 1987, с. 131-135; 1991, с. 134-135].

Дендрохронологическое датирование курганов Чуйской котловины в целом подтверждает достаточно поздний период проживания здесь пазырыкского населения, который неоднократно отмечал и В.Д. Кубарев, хотя и не дает разброса дат в пределах более полувека. Основываясь на сравнительно коротком времени функционирования отдельного могильника (на примере Уландрыка I), а также принимая во внимание, что из целого ряда сопредельных могильников полученные по принципу случайного выбора образцы из разрозненных курганов дают один и тот же интервал времени, можно высказать предположение, что в этом районе Алтая сосредоточены преимущественно памятники финальной стадии пазырыкской культуры, которая на данной территории ограничена узким временным интервалом последней трети IV- первой четверти III вв. до н.э.

В данном разделе также содержатся оценки автора по таким вопросам, как длительность функционирования могильников и порядок возведения в них курганов, масштабы лесопользования у пазырыкского населения и т.д.

В **Заключении** подводятся итоги работы и формулируются основные выводы исследования, которые сводятся к тому, что, по данным дендрохронологии, для проанализированных памятников в этом районе Алтая отмечается очень узкий период существования пазырыкского населения. Полученные результаты датирования создают для пазырыкской культуры в этой части Алтая реальную хронологическую основу в виде системы календарных дат, что поднимает на новый качественный уровень решение многих проблем в ее изучении.

Список основных публикаций по теме диссертации (общий авторский вклад – 17,65 п.л.).

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Быков Н.И., Быкова В.А., **Слюсаренко И.Ю.** Погребальные сооружения как источник по изучению лесопользования у пазырыкцев // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 2. – С. 60-67. Авторский вклад – 0,3 п.л.
2. Мыглан В.С., **Слюсаренко И.Ю.**, Ойдупаа О.Ч., Гаркуша Ю.Н. Царский курган Аржан-2 в Туве: дендрохронологический аспект // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2006. – № 4. – С. 130-138. Авторский вклад – 0,4 п.л.

Монографии:

3. Зайферт М., **Слюсаренко И.Ю.** Дендрохронологический анализ пазырыкских памятников // Феномен алтайских мумий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. – С. 258-264. Авторский вклад – 0,4 п.л.
4. Молодин В.И., Полосьмак Н.В., Новиков А.В., Богданов Е.С., **Слюсаренко И.Ю.**, Черемисин Д.В. Археологические памятники плоскогорья Укок (Горный Алтай). – Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2004. – 256 с. – (Мат-лы по археологии Сибири; Вып. 3). Авторский вклад – 12 п.л.

Другие публикации:

5. **Слюсаренко И.Ю.** Начало дендрохронологических исследований в Институте археологии и этнографии СО РАН // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. III. Материалы V Годовой итоговой сессии ИАЭТ СО РАН. Декабрь 1997.- Новосибирск: Изд-во Ин – та археологии и этнографии СО РАН, 1997. - С. 276 – 280. 0,4 п.л.
6. **Слюсаренко И.Ю.** Методы сбора ископаемого дерева для дендрохронологического анализа // Гуманитарные науки в Сибири. Серия: Археология и этнография.- 1998.- № 3.- С. 121 – 122. 0,15 п.л.

7. **Слюсаренко И.Ю.**, Гаркуша Ю.Н. К вопросу об относительной хронологии Пазырыкских курганов // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1999. – С. 497-501. Авторский вклад – 0,3 п.л.

8. **Слюсаренко И.Ю.** Дендрохронологический анализ дерева из памятников пазырыкской культуры Горного Алтая // Археология, этнография и антропология Евразии. - 2000.- № 4.- С. 122-130. 1 п.л.

9. Быков Н.И., **Слюсаренко И.Ю.**, Быкова В.А. Дендрохронология кургана 2 могильника Уландрык I // Сохранение и изучение культурного наследия Алтая. - Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2000. - С. 182-184. Авторский вклад – 0,1 п.л.

10. Рыбина Е.В., **Слюсаренко И.Ю.**, Гаркуша Ю.Н. Инфологическая модель базы данных для дендрохронологических исследований в археологии // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий.- Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. - С. 577-583. Авторский вклад – 0,2 п.л.

11. Быков Н.И., Быкова В.А., **Слюсаренко И.Ю.** Оценка влияния пазырыкцев на окружающую среду (на примере исследования древесины из погребений) // География и природопользование Сибири: Сборник статей. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – Вып. 5. – С. 237-245. Авторский вклад – 0,1 п.л.

12. **Слюсаренко И. Ю.**, Кузьмин Я.В., Кристен Дж. А., Орлова Л. А., Бурр Дж.С. Анализ результатов радиоуглеродной «привязки» древесно-кольцевой хронологии курганов пазырыкской культуры Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий (Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2002 г.). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2002. – Т. VIII. – С. 436-440. Авторский вклад – 0,1 п.л.

13. **Слюсаренко И. Ю.**, Орлова Л. А., Кузьмин Я. В., Кристен Дж. А., Гаркуша Ю.Н. Календарный возраст «плавающей» дендрохронологической шкалы пазырыкского могильника Уландрык IV (Горный Алтай) по радиоуглеродным данным // Хронология и стратиграфия археологических памятников голоцена Западной Сибири и сопредельных территорий. – Тюмень: Изд-во Института проблем освоения Севера СО РАН, 2002. – С. 18-21. Авторский вклад – 0,1 п.л.

14. Васильев С.С., **Слюсаренко И.Ю.**, Чугунов К.В. Актуальные вопросы хронологии скифского времени Саяно-Алтая // Степи Евразии в древности и средневековье. Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения М.П. Грязнова. Книга II. – С.-Петербург: Изд-во Государственного Эрмитажа, 2003. – С. 24-27. Авторский вклад – 0,1 п.л.

15. Быков Н.И., Быкова В.А., **Слюсаренко И.Ю.** Индикационные возможности ориентационных свойств курганов и могильников скифской эпохи на Алтае // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий (Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2004 г.). – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2004. – Т. X. Ч. II. – С. 195-202. Авторский вклад – 0,1 п.л.

16. Быков Н.И., Быкова В.А., Панюшкина И.П., **Слюсаренко И.Ю.** Дендрохронологическая и геодезическо-астрономическая оценка последовательности соору-

жения курганов в могильниках пазырыкской культуры Алтая // Комплексные исследования древних и традиционных обществ Евразии. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – С. 258-264. Авторский вклад – 0,2 п.л.

17. Быков Н.И., Быкова В.А., Крупочкин Е.П., **Слюсаренко И.Ю.** Расселение древних кочевников скифской эпохи на плоскогорье Укок (Алтай) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий (Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2006 г.). – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2006. – Т. XII, часть I. – С. 285-291. Авторский вклад – 0,1 п.л.

18. Быков Н.И., **Слюсаренко И.Ю.** Дендроархеологические данные как источник информации о древнем обществе // Роль естественно-научных методов в археологических исследованиях: Сборник научных трудов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – С. 259-261. Авторский вклад – 0,1 п.л.

19. Seifert M., **Sljusarenko I.** Dendrochronologische Daten von Graebem der Pazyrik-Kultur (5./4. Jh. v. Chr.) im Altai // Dendrochronologia. - 1996. - V. 14. - S. 153 – 164. Авторский вклад – 0,5 п.л.

20. **Slusarenko I.Y.**, Christen J.A., Orlova L.A., Kuzmin Y.V., Burr G.S. C14 Wiggle Matching of the «Floating» Tree-Ring Chronology from the Altai Mountains, Southern Siberia: the Ulandryk 4 Case Study // Radiocarbon. - 2001. - Vol. 43. - № 2A. - P. 425-431. - Авторский вклад – 0,1 п.л.

21. Dergachev V.A., Vasiliev S.S., Sementsov A.A., Zaitseva G.I., Chugunov K.A., **Sljusarenko I.Ju.** Dendrochronology and radiocarbon dating methods in archaeological studies of Scythian sites // Radiocarbon. - 2001. - Vol. 43. - № 2A. - С. 417-424. Авторский вклад – 0,1 п.л.

22. **Slusarenko I.Y.**, Kuzmin Y.V., Christen J.A., Burr G.S., Jull A.J.T., Orlova L.A. ¹⁴C wiggle-matching of the Ulandryk-4 (Early Iron Age, Pazyryk cultural complex) floating tree-ring chronology, Altai Mountains, Siberia // Radiocarbon and archaeology. Proceedings of the 4th Symposium, Oxford 2002 (edited by Tom Higham, Christopher Bronk Ramsey and Clare Owen). Oxford University School of Archaeology Monograph 62. – Oxford: Oxford University School of Archaeology, 2004. – P. 177-183. Авторский вклад – 0,1 п.л.

23. Hajdas I., Bonani G., **Slusarenko I.**, Seifert M. 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. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. – p. 107-116. Авторский вклад – 0,2 п.л.

24. Kuzmin Y.V., **Slusarenko I.Y.**, Hajdas I., Bonani G., and Christen J.A. The comparison of ¹⁴C wiggle-matching results for the ‘floating’ tree-ring chronology of the Ulandryk-4 burial ground (Altai Mountains, Siberia) // Proceedings of the 18th International Radiocarbon Conference. - Radiocarbon. - 2004. - Vol. 46. - № 2. - P. 943-948. Авторский вклад – 0,1 п.л.

25. Panyushkina I., **Sljusarenko I.**, Bikov N., Bogdanov E. Floating larch tree-ring chronologies from archaeological timbers in the Russian Altai between about 800 BC and AD 800 // Radiocarbon. – 2007. – Vol. 49. – Nr 2. – P. 693-702. Авторский вклад – 0,4 п.л.

Подписано в печать 17.11.10. Бумага офсетная
Формат 60 x 84 / 16. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 2. Тираж 120. Заказ № 262.

Издательство ИАЭТ СО РАН
630090, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 17.

