

Л.Н. Корякова, И.В. Молчанов

Институт истории и археологии УрО РАН
ул. С. Ковалевской, 16, Екатеринбург, 620990

E-mail: lunikkor@mail.ru (Корякова Л.Н.);

kolis@mail.ru (Молчанов И.В.)

ДЕРЕВООБРАБОТКА У НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ В ЭПОХУ БРОНЗЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ УКРЕПЛЕННОГО ПОСЕЛЕНИЯ КАМЕННЫЙ АМБАР)

Цель статьи — описать и проанализировать коллекцию дерева (элементы опалубок и предметы) из колодцев укрепленного поселения эпохи бронзы Каменный Амбар (Челябинская обл.). На нем представлены слои синташтинской, петровской и срубно-алакульской традиций периода XXI–XVII вв. до н.э. Дана характеристика лесных ресурсов изучаемого региона, основанная на результатах археоботанического исследования региона, а также палинологических и седиментологических анализов заполнения колодцев, угля, коры деревьев. Определены типы опалубок и виды орудий, использованных в их сооружении. Установлено место деревообработки в ряду домашних производств у обитателей поселения.

Ключевые слова: Южное Зауралье, поселение Каменный Амбар, эпоха бронзы, колодцы, деревянные изделия, деревообработка.

Введение

Дерево — самый доступный материал, который наряду с камнем и костью человек получил из природы в готовом виде. Этот материал обладает непреходящей ценностью, занимая в жизни и мифологии многих народов важное место. Деревообработка как отдельный вид трудовой деятельности появилась еще в каменном веке и была направлена как на изготовление отдельных предметов и конструкций, так и на сооружение жилищ [Семенов, 1968, с. 87; Семенов, Коробкова, 1983]. Однако исследования по древней деревообработке заметно уступают количественно другим направлениям археологии. Ограниченные возможности консервации и реставрации дерева приводят к тому, что оно зачастую утрачивается в больших количествах.

Деревянные предметы недолговечны. Они доходят до археолога только в исключительных случаях, обусловленных природными условиями. Например, холод обеспечил сохранность погребений и инвентаря племенной знати скифского времени в Восточном Казахстане, Горном Алтае, Уюкской котловине Республики Тыва; влажная среда предохраняет жилища и большое количество дерева на поселениях в торфяниковых отложениях Европы и Среднего Урала [Чаиркина, 2010; Чаиркина и др., 2019].

Южный Урал не располагает такими условиями. Дерево встречается здесь в виде обугленных остатков, иногда в столбовых ямках, в погребальных конструкциях разной степени сохранности, а также в колодцах эпохи бронзы, откуда происходят фрагменты опалубки и некоторые бытовые предметы.

Технологические приемы изготовления внутримогильных и надмогильных конструкций хорошо исследованы и описаны В.П. Мыльниковым [2012, 2014]. Процесс обработки дерева в древности изучен и обобщен на примере могильника Берел, исследованного в Алтайском Казахстане [Самашев, Мыльников, 2004]. Авторы уделили большое внимание истории деревообработки, инструментарию, подчеркнув его высокий уровень и развитую номенклатуру в эпоху бронзы и железа (с. 184–186), а также проследив процесс деревообработки от заготовки сырья до изготовления конечного продукта. Дерево средневековья экспонируется в единственном в России Музее Дерева в г. Свияжске.

В фокусе нашего внимания — дерево из раскопок укрепленного поселения Каменный Амбар, расположенного на юге Челябинской области в пределах степной зоны Зауральского пепленга. В ходе многолетнего междисциплинарного изучения этого памятника получены обширные коллекции артефактов из неорганических материалов, а также дерево, древесные волокна, остатки растительности, уголь. Полученная информация обширна, часть ее опубликована [Ко-

рякова и др., 2011; Krause, Koryakova 2013; Rühl et al., 2015; Stobbe, 2013; Stobbe et al., 2014, 2016; Корякова, Кузьмина, 2017; Корякова, Пантелеева, 2019; Fornasier et al., 2014 (2017)].

Цель статьи — представить первые результаты исследования деревянных предметов с поселения Каменный Амбар, где изучено полностью или частично 16 построек. В них выявлено 34 колодца (рис. 1, 2). В истории поселения было два основных периода: синташтинско-петровский (XXI–XIX вв. до н.э.) и срубно-алакульский (XIX–XVII вв. до н.э.) [Корякова, Кузьмина, 2017]. С первым периодом связаны постройки № 1, 2, 4, 5 (а, b, с), 7, частично — 14–16, со вторым — постройки 3 и 6. В пределах всех раскопов полностью исследовано 25 колодцев, в верхней части — 9, в остальных с помощью бура взяты колонки заполнения с целью получения образцов для археоботанического и радиоуглеродного анализа. Все они, за исключением колодцев 3/1, 6/1 и 5/15, связаны происхождением с ранним периодом, некоторые из них заплыли или были засыпаны глиной и использовались населением срубно-алакульского периода для хозяйственных нужд. В ходе исследования была создана база данных, куда заносилась как контекстная, так и трасологическая информация по дереву¹. В связи с ограниченным объемом публикации в ней приводятся лишь отдельные результаты анализа базы данных (таб.).

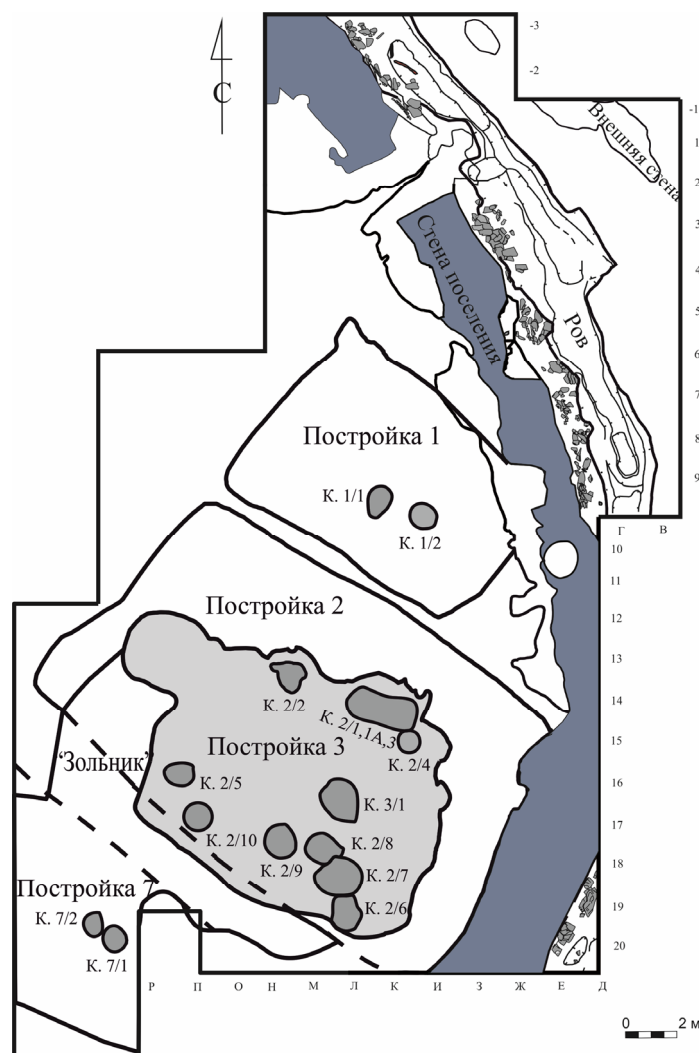


Рис. 1. Колодцы в северо-восточной части поселения Каменный Амбар (раскопы 1–4).
Fig. 1. The wells in the North-East of the Kamenny Ambar settlement (trenches 1–4).

¹ Коллекция пригодного для анализа и отреставрированного дерева включает элементы опалубок (81 экз.) и деревянные изделия (6 экз.). Кроме этого, около 80 небольших фрагментов дерева трасологически не анализировались, но частично использовались в палеоэкологических исследованиях.



Fig. 2. Колодцы в северной части поселения Каменный Амбар (раскоп 6).
Fig. 2. The wells in the North of the Kamenny Ambar settlement (trench 6).

Природные ресурсы

Наряду с археологическими раскопками поселения Каменный Амбар, в его окрестностях проведено масштабное исследование природной среды на большом отрезке времени. Оно показало, что во II тыс. до н.э. климат был умеренно влажным и благоприятным для жизни и ведения скотоводческого хозяйства. Признаков деградации растительности в результате интенсивного выпаса животных в бронзовом веке не зарегистрировано. Местный ландшафт содержал леса, чередующиеся со степью и разнотравными лугами. Площадь, занимаемая в бронзовом веке лесными массивами вблизи поселения, в основном соответствовала современной. Древесный уголь и анализы древесины из колодцев указывают, что наиболее распространены были сосна (51 %) и береза (47 %) и в меньшей степени — ива и ольха (2 %). Установлено преобладание стволов сосны с числом колец от 5 до 30, реже 50. Березовые стволы, как правило, меньше в диаметре, при этом в культурном слое много остатков ветвей [Rühl et al., 2015; Stobbe et al., 2016]. По устному сообщению К.-У. Хойсснера, размеры деревьев соответствуют состоянию восстановления леса после пожаров. Последние годовичные кольца под корой деревьев (заболонь) полностью развиты. То есть древесина вырубалась после вегетации, осенью или зимой. Без сомнения, обитатели долины р. Карагайлы-Аят знали, что заготовленная зимой древесина более долговечна, к тому же в это время года ее легче транспортировать. Известно, что средний срок службы сосновых пород на открытом воздухе, в том числе под навесом, когда его влажность попеременно меняется, составляет около 20 лет. Поэтому для увеличения времени использования в строительстве заготовленного материала учитывалось не только время валки леса, но и такое немаловажное условие, как просушка², предотвращающая сухое гниение ствола. Также не исключено, что вкапываемые в грунт стволы подвергались осмолке, для увеличения срока службы древесины.

² В зависимости от целей использования древесины степень просушки варьируется.

Основные характеристики колодцев с опалубкой

Basic characteristics of wells with timbering

№	Лаб. шифр	Дата ¹⁴ C BP	Органки в заполнении	Тип конструкции	Глубина	Д шахты	Д опалубки
1/1	-	-	бревна, обгорелые доски, ветки, древесный тлен	смешанная	3,60 м	0,70 м	нет данных
1/2	-	-	несколько досок	смешанная	3,60 м	0,70 м	нет данных
2/1	Hd-28431 Hd-28432	3618 ± 31 3594 ± 31	веточки, жерди	плетень	4,00 м	0,60 м	0,57 м-0,60 м
2/1a	Hd-28408 Hd-28430	3644 ± 31 3617 ± 31	травинки, плаха	полубревна	4,15 м	0,85 м - 0,90 м	0,75 м-0,80 м
2/2	-	-	уголь	плетень	3,20 м	0,60 м	0,60 м
2/4	Hd-28457 Hd-28458 MAMS-11661	3559 ± 26 3636 ± 26 3548 ± 25	обструганная палочка, шишка, несколько обломков досок	доски	4,40 м	0,80 м	нет
2/5	MAMS-11653	3471 ± 25	множество угля, горелые доски, волокна недогоревшего дерева	сгоревшая смешанная конструкция	4,00 м	0,90 м	0,90 м
2/8	MAMS-11654	3976 ± 53	доски, колья	смешанная	4,10 м	0,70 м -0,75 м	0,70 м-0,75 м
2/9	MAMS-11656 MAMS-11659 MAMS-11660	3540 ± 27 3539 ± 22 3577 ± 21	уголь, обожженное бревно, кора, фр. березового ствола, изделие с закругленным верхом, кусок дерева с прямоугольным отверстием по середине	плетень	4,00 м	0,57 м -0,65 м	0,57 м-0,65 м
7/1	MAMS-11652	3550 ± 24	уголь, бревна, доски, фр. дерева с сучком	смешанная	3,90 м	0,88 м	0,88 м
3/1	MAMS-11655	3531 ± 24	два изделия (полубревна с «ручками»), ветки оплетки, кора	плетень	4,10 м	1,20 м	0,70 м-0,80 м
6/1	Hd-29225 Hd-29412 MAMS-11650 MAMS-15082	3442 ± 33 3482 ± 45 3433 ± 25 3462 ± 22	древесные волокна, доски, ветки, колья	смешанная	4,20 м	0,90 м	0,90 м
5/3	UGAMS-16778	3530 ± 20	уголь, древесные волокна, доски и колья (15 штук), плаха	доски	3,90 м	0,90 м -1,00 м	0,90 м-1,00 м
5/7	MAMS-19907 MAMS-19908	3518 ± 26 3502 ± 32	волокна древесины	плетень	4,00 м	1,00 м	1,00 м
5/9	MAMS-19903 MAMS-19904	3561 ± 27 3570 ± 26	волокна древесины, ветки, изделие («навершие»)	плетень	4,00 м	0,90 м	0,90 м
5/10	MAMS-27518	3505 ± 29	маленькие доски, фр. дерева, кора	смешанная	4,22 м	1,00 м	1,00 м

Известный прием обжига дерева для столбовых конструкций не рентабелен. Древесина, погруженная в пресную воду, служит дольше [Федоров, 1927, с. 14, 17]. Сосна двухлетней просушки, в сравнении с березой, является превосходным деревом для построек. Она отличается прямизной ствола, значительной крепостью и легкостью [Там же, с. 22].

В дополнение отметим, что Л.Л. Гайдученко [2010] обнаружил на поселениях Аландское, Аркаим, Синташта и Берсуат остатки лиственницы, осины, ольхи и дуба. К сожалению, эти сведения остались в виде небольшой публикации и исследования не получили развития.

Опалубки

Остатки деревянных конструкций зафиксированы в придонной части 16 исследованных колодцев, но их, видимо, было больше, если судить по фрагментам древесного тлена.

После фотофиксации дерево вынималось, помещалось в воду, затем упаковывалось в пленку и поступало на реставрацию, которая осуществлялась в Государственном Археологическом музее доистории и ранней истории (Мюнхен)³.

Дерево представлено кольями, полубревнами, плахами, досками, дощечками, ветками, углем, фрагментами коры (рис. 3). Пригодные экземпляры просматривались визуально и под микроскопом с целью определения видов и инструментов обработки.

³ Prof. Dr. Rupert Gebhard. Archäologische Staatssammlung München. Museum für vor-und Frühgeschichte. Himbelsstr. 1. 80538 München. <http://www.archaeologie-bayern.de>.

Деревообработка у населения Южного Зауралья в эпоху бронзы...

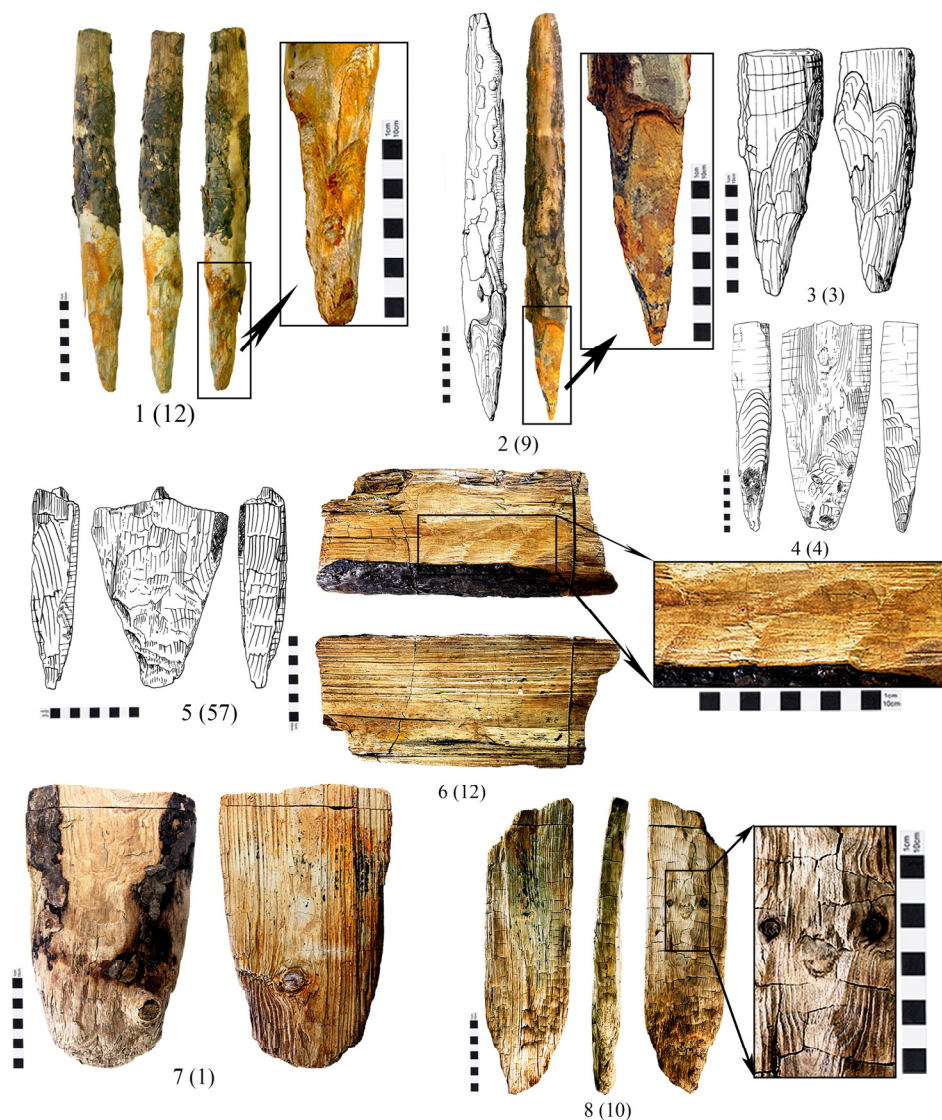


Рис. 3. Элементы опалубки колодцев поселения Каменный Амбар.

В скобках на рисунках здесь и далее приведена реставрационная нумерация предметов Государственного Археологического музея доистории и ранней истории (Мюнхен):

1–3 — колья (1, 2 — колодец 2/8; 3 — колодец 3/1); 4–8 — доски (колодец 5/3).

Fig. 3. Elements of the well formworks in the Kamenny Ambar settlement:

1–3 — stakes (1, 2 — well 2/8; 3 — well 3/1); 4–8 — boards (well 5/3).

Еще в процессе раскопок были выявлены два типа опалубки: 1) плетневый цилиндр из ветвей, переплетенных через вертикально стоящие колья, и 2) обшивка шахты вертикально поставленными и плотно подогнанными досками и/или полубревнами небольшого диаметра. В ряде колодцев вид конструкции не удалось точно установить из-за плохого состояния дерева, но по наличию обломков веток и по состоянию фрагментов, напоминающих колья, предполагалось, что эта опалубка также была плетневой (рис. 4).

Первый тип опалубки зафиксирован в 13 колодцах (рис. 3, 1–3; 4, 1, 4). При этом лишь в половине из них содержались остатки вертикально стоящих кольев и веток плетения между ними. В остальных колодцах наблюдалось смешение конструктивных элементов опалубки, когда наряду с вертикальными кольями вставлялись плахи и полубревна.

По сохранившимся фрагментам можно судить, что для кольев использовались сосновые жерди длиной не менее 80 см и диаметром 3–6 см, а полубревна сделаны из стволов большего диаметра. Фиксируемые следы на затесанных концах кольев позволяют сказать, что для при-

дания им остроты использовались топор или/и тесло, ширина лезвия которого не превышала 3 см. Следы затесов располагаются в направлении от «центра к окончанию».



Рис. 4. Колодцы с остатками опалубок:
1 — колодец 2/1; 2 — колодцы 2/1 и 2/1а; 3 — колодец 2/1а; 4 — колодец 2/9.
Fig. 4. Wells with remains of the timbering:
1 — well 2/1; 2 — wells 2/1 and 2/1а; 3 — well 2/1а; 4 — well 2/9.

Другой тип опалубки обнаружен в трех колодцах. Он представляет собой конструкцию в виде затесанных с одного конца полубревен или досок, вертикально вбитых в дно (рис. 3, 4–8). В колодцах 2/1а и 5/3 найдено по одной плахе. Реконструируемый диаметр жердей и бревен для изготовления досок в среднем составлял 5–10 см. В колодце 5/3 зафиксированы массивные доски шириной 15–20 см, что позволяет думать о стволах с реконструируемым диаметром не менее 20 см. Их длина была не менее 60 см, толщина — от 2 до 5 см. Характер следов на затесанном окончании досок оказался аналогичным таковому на кольях и полубревнах. На половине исследованных предметов отмечается сосновая кора.

Для конкретизации процессов изготовления деревянных элементов колодезных опалубок проведен эксперимент по изготовлению кольев, полубревен и досок. В основу были положены описанные С.А. Семеновым [1968, с. 116] приемы расщепления бревен. Для затесывания колея с различной степенью эффективности использовались бронзовые копии топора и тесла. В зависимости от уровня мастерства человека и диаметра обрабатываемого бревна (ствола) или жерди время, затрачиваемое на получение одного кола, составляло в среднем приблизительно 5 мин (рис. 5).

Для получения полубревен и досок использовались топор, тесло и деревянные клинья [Coles, 2006]. На изготовление полубревна уходило несколько больше времени, чем на кол (до 10 мин), а для получения доски, в зависимости от диаметра, требовалось от 15 мин и больше без учета предварительной подготовки дерева.

Интересен факт наличия обоих типов опалубки в двух смыкающихся колодцах синташтинского жилища 2 (рис. 4, 2). В процессе раскопок на верхних горизонтах они выглядели одним большим пятном с интенсивным прокалом, оставшимся от печи, устроенной в углублении. Однако по мере его разборки появились признаки двух отдельных колодцев, примыкавших друг к другу (2/1 и 2/1а). В колодце 2/1 сохранился деревянный плетень, основу которого составляли 8 сосновых колея

Деревообработка у населения Южного Зауралья в эпоху бронзы...

диаметром около 5 см, вбитых по периметру шахты и оплетенных между собой ветками диаметром от 1,5 до 3 см. При диаметре колодца в 60 см диаметр конструкции в нижней части составил 57–60 см.



Рис. 5. Экспериментальное изготовление кола (И. Молчанов).
Fig. 5. Experimental fabrication of the wooden stake (I. Molchanov).

Иной тип опалубки был в соседнем колодце 2/1а, в котором северо-западная часть деревянного сооружения вплотную примыкала к конструкции колодца 2/1, образуя в плане «восьмерку». В этом объекте зафиксировано 11 вертикально стоящих *in situ* полубревен и одна плаха, но, скорее всего, их было больше. Они располагались по периметру шахты и были подогнаны друг к другу. Их длина достигала 70 см, ширина — 10–12 см, толщина не превышала 5 см, у плах — 6,4 см, реконструируемый диаметр до 10 см. Они образуют цилиндрическую форму диаметром 75–80 см, диаметр колодца при этом составлял 85–90 см [Корякова, 2009, с. 50–52].

Эти сооружения производят впечатление условно одновременных, на что указывают и их близкие даты, полученные по внешним кольцам древесины. Деревянные конструкции смыкаются друг с другом, но ни одна не прорезает другую. Разрушались они, по-видимому, с небольшим промежутком времени.

В верхней и средней частях их стенки разрушены, деревянные конструкции утрачены. С другой стороны, в нижней части опалубки колодцев практически смыкаются, что неизбежно должно было препятствовать их функционированию. Кроме того, различия в фиксации очертаний шахт на верхних уровнях и результаты радиоуглеродного датирования позволяют предположить, что колодец 2/1 мог быть немного позже колодца 2/1а [Еримакхов, Krause, 2013, app. 2].

Совокупность археологических и трасологических данных, а также результатов экспериментальных работ позволяет представить процесс изготовления указанных типов опалубок. В качестве материала для их изготовления отбирались сосновые бревна и березовые ветви.

Для плетневой конструкции использовались как целые жерди диаметром от 3 до 6 см, так и полубревна/доски длиной не менее 70 см, полученные путем продольного расщепления бревна на две-три части. С одного конца колья затесывались топором или теслом, затем создавали горизонтально переплетенный цилиндрический каркас с диаметром примерно равным диаметру шахты колодца, в который он помещался. На производство одной плетневой конструкции в среднем уходило до 8 бревен (жердей), а в сочетании кольев с полубревнами — до 18. Наличие полубревен в колодцах этого типа может служить свидетельством починки самого плетня во время функционирования колодца.

Нужно отметить, что принцип подготовки шахты второго типа и ее размеры были те же, что и для колодцев с плетневой конструкцией. Подготовленная доска опускалась на дно шахты и забивалась максимально близко к стенке шахты. Следующая доска-плаха плотно подгонялась к предыдущей и также забивалась. Такие операции последовательно производились до тех пор, пока конструкция внутри шахты не приобретала цилиндрическую форму по периметру шахты.

В колодце 2/1а была обнаружена опалубка, отстоящая от стенки шахты на 15 см. Образующий зазор был заполнен раствором, состоящим преимущественно из клейкой глины⁴. Количество используемых плах-досок для этого типа опалубки доходит до 24 (колодец 5/3). Сам процесс изготовления и помещения в шахту бревен по результатам эксперимента⁵ и при сравнении с плетневой конструкцией занимал немногим больше времени, но в целом требовал относительно небольших трудозатрат.

Учитывая среднюю глубину, на которой начиналось просачивание грунтовых вод в ходе изучения колодцев (2,60–2,70 м) и среднюю глубину шахт в 4 м, а также высоту сохранившихся элементов опалубок (0,7 м), можно предположить, что нижняя часть колодцев была погружена в водоносный слой на 1,4–1,8 м, а усредненное значение уровня воды в колодце составляло 1,5 м. Во избежание быстрого разрушения стен шахты высота самой опалубки, скорее всего, была явно не менее $\frac{3}{4}$ глубины шахты или вообще соответствовала ей. В пользу этого предположения косвенно свидетельствуют разрозненно встречающиеся волокна сгнившего дерева в верхних частях заполнения колодцев.

На поселении Каменный Амбар колодцы, внутри которых были зафиксированы плетни в сочетании с досками или полубревнами, могут указывать не только на ремонтные «заплатки» опалубки, но и, возможно, на некую оптимизацию используемой технологии. Кроме того, это могло быть обусловлено усложнением жилой архитектуры поселений в целом. А сокращение использования досок и полубревен для опалубки в пользу плетневой конструкции позволяло упростить и сократить время на производство колодцев, так как доски, в отличие от плетневой конструкции, требовали большего количества операций, что влекло за собой и увеличение времени на их производство.

Оба типа опалубки встречаются в колодцах разных культур эпохи бронзы. Например, в одном из колодцев поселения Мокрая Песковатовка (XVI–XV вв. до н.э., Саратовская обл.) находилась хорошо сохранившаяся плотная плетневая опалубка из ветвей ивы [Лопатин, 2014, с. 106–107]. Плетневая опалубка зафиксирована на Красносамарском поселении на Волге [Anthony et al., 2016, fig. 10, 24, 26–28], так же как в двух колодцах сусканской постройки на поселении Русская Селитьба II в Самарской области [Колев, Королев, 2017]. Интересно, что в последнем случае в одном из колодцев обнаружено сочетание плетневой опалубки с колодой, выдолбленной из целого бревна диаметром 55–60 см. Сооружение находилось внутри на расстоянии 7–10 см от укрепленных плетнем стенок шахты (с. 30). Большая серия колодцев с обоими типами опалубки из березовой древесины исследована на алакульском поселении Коркино, погибшем от пожара [Чемякин, 2020].

Деревянные изделия

Помимо деревянных конструкций, в нижнем заполнении нескольких колодцев были обнаружены изделия из дерева. В колодце 2/4 найдена хорошо обструганная ножом прямая палочка длиной 35 см, диаметром около 1 см, вероятно древко стрелы (?) (рис. 3, 4) [Корякова, 2009, с. 54].

В колодце 2/9 найдена серия различного рода изделий. Один артефакт представляет собой отесанный ствол длиной 47 см, диаметром до 9 см. Один из его концов отесан до 6 см и имеет подпрямоугольное сечение, другой оформлен в виде шаровидной фигуры путем плавной выборки желобка глубиной 1–1,5 см по всей окружности (рис. 6, 5) [Берсенева, 2011, с. 53].

Следующее изделие (2 экз.) представляет собой полубревно длиной 28 см с показателями ширины и толщины по торцам 9,5×5,6 см и 10,4×5,2 см соответственно. На одном из его торцов видны следы подрубания топором, на другом — подпила с последующим обламыванием. В центральной части вдоль длинной оси вырезано прямоугольное отверстие (11×4,8 см), с почти вертикальными стенками. Вытянутые края отверстия сглажены. На округлой поверхности отмечается ряд относительно неглубоких засечек, оставленных металлическим орудием с шириной лезвия не менее 1,5 см. Можно предположить, что этот предмет был составной частью некой конструкции (рис. 6, 2).

⁴ У большинства колодцев вокруг шахт наблюдаются слои более клейкой глины, отличающейся по цвету от материка и заполнения колодца.

⁵ Эксперимент по сооружению колодца по материалам поселения Устье был выполнен Тарасовым Д.В. в 2004 г. вблизи поселения Малая Березовая 4. Результаты были изложены в докладе «Колодцы укрепленного поселения Устье 1 эпохи бронзы», прочитанном на XXXVII Урало-Поволжской студенческой конференции (Челябинск-2005). Опалубка такого колодца была выполнена из сосновых бревен высотой 3 м и диаметром 7–9 см.

Деревообработка у населения Южного Зауралья в эпоху бронзы...



Рис. 6. Деревянные изделия и предметы с поселения Каменный Амбар:

1 — хорошо обструганная палочка, возможно, древо стрелы (колодец 2/4); 2 — изделия из полубревна с прямоугольными отверстиями (колодец 2/9); 3, 4 — изделия из полубревен с «ручками» («скалки») (колодец 3/1); 5 — изделие непонятного назначения; 6 — «навершие» или пробка бурдюка (колодец 5/9); 7 — изделие с дуговидной формой (колодец 2/9);

Fig. 6. Wooden items and objects from the Kamenny Ambar settlement:

1 — well-planed stick, possibly an arrow shaft (well 2/4); 2 — artifact made of semi-logs with rectangular openings (well 2/9); 3, 4 — artefacts from semi-timber with «handles» («rolling pins») (well 3/1); 5 — artefact of unknown purpose; 6 — «pommel» or cork for the leather vessel (well 5/9); 7 — artifact with a curved shape (well 2/9).

Еще одно изделие происходит из колодца 2/9. Оно имеет подтреугольное сечение (максимум 3 см) и общую длину 21 см. Кроме сечения на его рукотворное происхождение указывает дуговидная форма. Возможно, этот артефакт мог быть частью более крупного изделия (рис. 3, 7) [Берсенева, 2011, с. 54].

Два деревянных предмета (условно «скалки») обнаружены в колодце 3/1 в горизонтальном положении, вплотную друг к другу. Изготовлены из бревна, возможно одного и того же, с реконструируемым диаметром не менее 10 см. Они представляют собой полубревна длиной 47,3 и 44,7 см и шириной 10 и 8,5 см соответственно, с двумя противоположными «ручками». Размеры «ручек» первого предмета: длина 8,5 и 10 см, ширина 3,4 и 3,9 см, второго — 8,8 и 7,7; 2,9 и 3,5 см соответственно. Наиболее вероятно их употребление для разминания и разглаживания шкур (рис. 6, 3, 4).

В колодце 5/9 обнаружен фрагмент деревянного изделия неясного назначения, предположительно навершие кола или пробка бурдюка (рис. 6, 6) [Корякова, 2019, с. 22].

Судя по всему, ассортимент деревянных изделий на поселении Каменный Амбар был шире, чем это представлено в нашей коллекции. На это указывают находки деревянных изделий с других поселений. Например, из колодцев поселка Мокрая Песковатовка (XVI–XV вв. до н.э., Саратовская обл.) происходит набор различных предметов, изготовленных из дуба и ольхи. Среди них ярмо для запряжки волов, крюк-подъемник, великолепный молот-киянка, различные стержни, шпатели, бурдючные пробки [Лопатин, 2014, с. 106–107; рис. 34, 35]. Деревянные предметы также зафиксированы в колодце на Красносамарском поселении на Волге [Anthony et al., 2016, fig. 10, 24, 26, 27].

Заключение

Подводя итоги данной работы с учетом результатов исследований по строительству, в котором использовалось довольно много дерева, можно констатировать у обитателей поселения Каменный Амбар бесспорное владение устойчивыми навыками обработки древесины [Корякова, Кузьмина 2017]. Описанные выше данные свидетельствуют о высокой степени развития плотницкого дела на протяжении всего бронзового века. Мы должны признать, что люди умели соединять деревянные части конструкций. Поскольку у нас нет находок металлических гвоздей, думается, что использовались альтернативные средства и различные методы плотницких работ, в частности соединение «в паз». Материалы демонстрируют наличие инженерных познаний, проявляющихся в поиске новых приемов в строительстве не только колодцев, но и всего поселения в целом. Усредненные расчеты подготовительных и монтажных работ в строительстве поселения Каменный Амбар приведены в статье И.В. Чечушкова [2020]. Стоит упомянуть наличие остатков и следов колесниц в могильнике Каменный Амбар [Епимахов, 2002].

В свою очередь, различные деревянные изделия свидетельствуют в пользу существования столярного мастерства, степень развития которого пока сложно оценить. Однако нет сомнения, что оно требовало более глубоких знаний деревообработки по сравнению с плотницким делом. На это же указывают находки металлических ножей, долот, стамесок, без которых трудно представить производство изделий, например, таких как полубревна с «ручками» или предмет с правильным прямоугольным отверстием в центральной части, требующих проведения сложных, выверенных операций с древесиной.

Приведенные здесь реконструкции усреднены и опираются исключительно на исследованные материалы поселения Каменный Амбар. С учетом находок дерева как на поселениях, так и в могильниках синхронных и более поздних культур⁶, можно не сомневаться в том, что деревообработка занимала важное место в ряду домашних производств (камне-, костеобработка, гончарство, ткачество и др.) и была востребована на протяжении всего бронзового века. Об этом свидетельствует, в частности, практически повсеместное распространение в Евразии колодцев с остатками деревянных конструкций.

Как известно, рассматриваемые сооружения появились в умеренной зоне Европы в неолитическую эпоху (VI–V тыс. до н.э.). Колодцы были снабжены деревянными опалубками преимущественно в виде квадратных срубов, качество которых свидетельствует о необычайно высоком уровне плотницкого дела [Straube, Campen, 1998; Tegel et al., 2012; Kiraly, Toth, 2015]. Эта традиция существовала в Европе вплоть до раннего железного века. Она была принесена на Урал людьми синташтинской культуры, после чего распространилась на территории степной и лесостепной зон Евразии (петровская, алакульская, сусканская, срубная, черкакульская куль-

⁶ Например, уже упомянутые выше укрепленные поселения, а также поселение Устье [Виноградов, Епимахов, 2013], могильники: Синташтинский [Генинг и др., 1992], Ак-Мулла [Гаврилюк и др., 2006], Халвай [Шевнина, Логвин, 2015; Логвин и др., 2017].

Деревообработка у населения Южного Зауралья в эпоху бронзы...

туры). К сожалению, исследователи не всегда обращают внимание на колодцы, не докапывая их до конца, часто принимая их за хозяйственные ямы.

Благодарности. Авторы считают нужным выразить благодарность раскопщикам колодцев, в числе которых А. Рассадников, А. Сенокосов, М. Силуков, А. Яковлев, Д. Чабанов. Кроме того, мы бесконечно признательны нашим немецким партнерам, обеспечившим консервацию и реставрацию дерева.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда по гранту № 16-18-10332-П «Образ жизни населения Южного Зауралья в диахронной перспективе: от оседлых форм к подвижности (по материалам бассейна р. Карагайлы-Аят)» (Корякова Л.Н., постановка проблемы, текст статьи). И.В. Молчанов выполнил работу (составление и анализ базы данных по дереву, подготовка иллюстраций, текст статьи) в рамках темы № АААА-А16-116040110036-1 «Древние и средневековые культуры Урала: региональные особенности в контексте глобальных процессов».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Источники

Берсенева Н.А. Отчет об археологических раскопках укрепленного поселения Каменный Амбар в 2010 г. Челябинск: ИИА УрО РАН, 2011.

Корякова Л.Н. Отчет об археологических раскопках укрепленного поселения Каменный Амбар (Ольгино) в 2007 г. Екатеринбург: ИИА УрО РАН, 2009.

Корякова Л.Н. Отчет об археологических раскопках укрепленного поселения Каменный Амбар в Карталинском районе Челябинской области в 2013 году. Екатеринбург: ИИА УрО РАН, 2019.

Литература

Виноградов Н.Б., Епимахов А.В. (ред.). Древнее Устье: Укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье. Челябинск: Абрис, 2013. 482 с.

Гаврилюк А.Г., Григорьев С.А., Марков С.С. Могильники Ак-Мулла I, Городищенское I, Наровчатский // Археология Южного Урала. Степь: (Проблемы культурогенеза). Челябинск: Рифей, 2006. С. 89–152.

Гайдученко Л.Л. Биологические остатки укрепленных поселений «Страны Городов» Южного Урала // Архим — Синташта: Древнее наследие Южного Урала. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2010. Т. 1. С. 96–108.

Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В. Синташта. Археологический памятник арийских племен Урало-Казахстанских степей. Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1992. Т. I. 408 с.

Епимахов А.В. Южное Зауралье в эпоху средней бронзы. Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2002. 170 с.

Колев Ю.И., Королев А.И. Поселение Русская Селитьба II // Вопросы археологии Поволжья. Самара: Кн. изд-во, 2017. Вып. 6. С. 527–574.

Корякова Л.Н., Краузе Р., Епимахов А.В., Шаропова С.В., Пантелеева С.Е., Берсенева Н.А., Форнасье Й., Кайзер Э., Молчанов И.В., Чечушков И.В. Археологические исследования укрепленного поселения Каменный Амбар (Ольгино) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2011. № 4. С. 64–74.

Корякова Л.Н., Кузьмина С.А. Некоторые особенности архитектуры укрепленного поселения Каменный Амбар в контексте образа жизни населения Южного Зауралья начала II тыс. до н.э. // УИВ. 2017. № 1. С. 92–102.

Корякова Л.Н., Пантелеева С.Е. Колодцы укрепленного поселения Каменный Амбар // УИВ. 2019. № 1. С. 17–26. DOI: 10.30759/1728-9718-2019-1(62)-17-27.

Логвин А.В., Шевнина И.В., Колбина А.В. Курган Халвай 5 — комплекс синташтинского времени из Северного Казахстана // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 4. С. 131–138.

Лопатин В.А. Начало эпохи поздней бронзы на севере Нижнего Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. 292 с.

Мыльников В.П. Опыт изучения погребальных сооружений из дерева в процессе раскопок археологических памятников // Археология, этнография и антропология Евразии. 2012. № 1. С. 97–107.

Мыльников В.П. Методика полевого и камерального изучения археологических деревянных предметов: (Погребальные конструкции, ложа и сопроводительный материал) // Методика полевых археологических исследований. М.: ИА РАН, 2014. Т. 8. 80 с.

Самашев З.С., Мыльников В.И. Деревообработка у древних скотоводов Алтая: (Материалы комплексного анализа древних предметов из кургана 11 могильника Берел). Алматы: ОФ: Берел, 2004. 312 с.

Семенов С.А. Развитие техники в каменном веке. Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. 362 с.

Семенов С.А., Коробкова Г.М. Технология древнейших производств: Мезолит-энеолит. М.: Наука, 1983. 255 с.

Федоров Е. Домашний ремесленник. М.: Аврора, 1927. 177 с.

Чаиркина Н.М. Торфяниковые памятники Зауралья // Археология, этнография и антропология Евразии. 2010. 4 (44). С. 85–92.

Чаиркина Н.М., Райхольд С., Хойсснер К.-У., Марияшк Д., Вилисов Е.В. Датировка, контекст, интерпретация нового деревянного сооружения VI разреза Горбуновского торфяника // УИВ. 2019. 4 (65). С. 30–39. DOI: 10.30759/1728-9718-2019-4(65)-30-39.

Чемякин Ю.П. Колодцы поселения эпохи бронзы Коркино I // Степная Евразия: Бронзовый мир. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. С. 184–198.

Чечушков И.В. Трудозатраты при строительстве поселения эпохи поздней бронзы Каменный Амбар в долине реки Карагайлы-Аят // УИВ. 2020. № 2. С. 26–33. DOI: 10.30759/1728-9718-2020-2(67)-26-34.

Шевнина И., Логвин А. Могильник эпохи бронзы Халвай III в Северном Казахстане. Astana: Филиал Ин-та археологии им. А.Х. Маргулана, 2015. 248 с.

Anthony D.W., Brown D.R., Khokhlov A.A., Mochalov O.D., Kuznetsov P.F. A Bronze Age landscape in the Russian Steppes: The Samara Valley Project. UCLA: Cotsen Institute of Archaeology Press, 2016. 512 p.

Coles J.M. Ancient Wood, Woodworking and Wooden Houses // *EuroREA*. 2006. 3. URL: <https://exarc.net/ark:/88735/10010>.

Epimakhov A.V., Krause R. Relative and absolute chronology of the settlement Kamennyi Ambar // *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. P. 129–148.

Fornasier J., Krause R., Korjakova L., Stobbe A., Rühl L., Schneider H., Thiemeyer H., Peters S., Epimakhov A., Sharapova S., Panteleeva S., Molchanov I., Berseneva N., Arno Patzelt A., Noskevich V. Architektur, Wirtschaft und Landschaft der Bronzezeitlichen Siedlungen am Nordrand der Eurasischen Steppe im Trans-Ural (Russische Föderation) // *Eurasia Antiqua*. 2014 (2017). № 20. P. 229–272.

Kiraly A., Toth K. Preliminary report on the Middle Neolithic well from Sajoszentpeter (North-Eastern Hungary) // *Dissertationes Archaeologicae*. 2015. № 3. P. 213–221.

Koryakova L.N., Krause R., Fornasier J., Epimakhov A.V., Sharapova S.V., Berseneva N.A. and Panteleyeva S.E. Archaeological Structures of the Kamennyi Ambar Settlement // *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Transurals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. P. 85–128.

Krause R. and L.N. Koryakova (Eds). *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*, *Frankfurter Archäologische Schriften*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. Vol. 23. 361 p.

Rühl L., Herbig C., Stobbe A. Archaeobotanical analysis of plant use at Kamennyi Ambar, a Bronze Age fortified settlement of the Sintashta culture in the Southern Trans-Urals steppe, Russia // *Vegetation History and Archaeobotany*. 2015. 24 (3). P. 413–426. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00334-014-0506-7>.

Stobbe A. Long-term perspective on Holocene environmental changes in the steppe of the Trans-Urals (Russia): Implications for understanding the human activities in the Bronze Age indicated by paleoecological studies // *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. P. 305–327.

Stobbe A., Gumnior M., Röpke A., Schneider H. Palynological and sedimentological evidence from the Trans-Ural steppe (Russia) and its palaeoecological implications for the sudden emergence of Bronze Age sedentary life // *Vegetation History and Archaeobotany*. 2014. 24 (3). P. 393–412.

Stobbe A., Gumnior M., Rühl L., Schneider H. Bronze Age Human–Landscape Interactions in the Southern Transural Steppe, Russia — Evidence from High-Resolution Palaeobotanical Studies // *The Holocene*. 2016. 26 (10). P. 1692–1710.

Straube H., Campen I. 7000 Jahre Brunnenbau in Sudraum von Leipzig. Brunnen der Jungsteinzeit. Köln: Rheinland-Verlag GmbH, 1998. P. 51–72.

Teigel W., Elburg R., Hakelberg D., Stäuble H., Büntgen U. Early Neolithic Water Wells Reveal the World's Oldest Wood Architecture // *PLoS One*. 2012: 51374. 7 (12/19). URL: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0051374>.

L.N. Koryakova, I.V. Molchanov

Institute of History and Archeology of Ural Branch RAS
S. Kovalevskaya st., 16, Yekaterinburg, 620990, Russian Federation
E-mail: lunikkor@mail.ru (Koryakova L.N.);
kolis@mail.ru (Molchanov I.V.)

Woodworking in the Bronze Age Southern Trans-Urals (the case study of the fortified settlement of Kamenny Ambar)

The paper presents the description and analysis of the collection of wood (formwork elements and objects) from wells of the Bronze Age fortified settlement of Kamenny Ambar (Chelyabinsk Oblast). Within the settlement, presented are the layers of the Sintashta, Petrovka and Srubnaya-Alakul traditions, covering the period of the 21st–17th c. BC. We give a short description of the forest resources of the study area. In Southern Urals, wood can be found in the form of charred remains, sometimes in post holes, in burial structures of various state of preservation, as well as in the Bronze Age wells. The latter has been the source of fragments of formwork and some household items for this study. According to palaeobotanical data, the local landscape represented forests mixed with steppe and forb meadows. The total area of forestlands around the settlement in the Bronze Age was roughly similar to the modern one. The analysis of charcoal and wood from wells indicates that pine (51 %) and birch (47 %) were the most common, and to a lesser extent — willow and alder (2 %). Prevailing were the pine trunks with 5 to

30, less often 50, rings. The types of formwork and tools used in their construction have been determined. The importance of woodworking among the household industries of the settlement has been assessed. Remains of wooden structures have been found on the bottom of 16 examined wells, although there may have been more, judging by discrete fragments of wood decay. The wood is represented by stakes, half-logs, chopping blocks, planks, branches, charcoal and fragments of bark. Restored specimens have been examined visually and using a microscope in order to determine the wood species and process tools, and the results have been put down into the database. In the process of excavation, two types of formwork were identified: 1) a wattle cylinder made of twigs intertwined through vertical stakes, and 2) sheeting of the shaft with vertically placed and tightly fitted boards and/or half-logs of small diameter. In a number of wells, the type of construction could not be accurately determined. In addition to wooden structures, wooden objects were also found at the bottom of several wells. It is possible to state that the inhabitants of the Kamenny Ambar settlement were skilled in wood processing. Available data indicate that carpentry craft was highly developed throughout the entire Bronze Age period. Admittedly, people knew how to joint wooden parts of structures. Since there are no finds of metal nails, we are confident that they used alternative means, such as ropes and other carpentry techniques, in particular, groove joining. An object with a precise rectangular groove was found in one of the wells. These materials demonstrate the presence of good engineering knowledge, manifested not only in the search for new technologies for the well construction, but also in the overall architecture of the settlement.

Key words: Southern Trans-Urals, Kamenny Ambar settlement, Bronze Age, wells, wooden objects, woodworking.

Acknowledgments. The authors are grateful to the «excavators» of wells, including A. Rassadnikov, A. Senokosov, M. Silukov, A. Yakovlev, D. Chabanov. In addition, we are infinitely thankful to our German partners who provided wood conservation and restoration.

Funding. This work was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation under the grant No. 16-18-10332-P «The lifestyle of the population of the Southern Trans-Urals in the diachronic perspective: from sedentary forms to mobility (based on the materials of the Karagaily-Ayat river basin)» (Koryakova L.N., problem statement, text of the article). I.V. Molchanov performed the compilation and analysis of a database on wood, preparation of illustrations, text of the article within the framework of the topic No. AAAA-A16-116040110036-1 «Ancient and medieval cultures of the Urals: regional features in the context of global processes».

REFERENCES

- Anthony D.W., Brown D.R., Khokhlov A.A., Mochalov O.D., Kuznetsov P.F. (2016). *A Bronze Age landscape in the Russian Steppes: The Samara Valley Project*. UCLA: Cotsen Institute of Archaeology Press.
- Chairkina N.M. (2010). Peat sites of the Trans-Urals. *Archaeology, ethnography, and anthropology of Eurasia*, 44(4), 85–92. (Rus.).
- Chairkina N.M., Reinhold S., K.-U. Heussner, Mariyashk D., Vilisov E.V. (2019). Dating, context, interpretation of the new wooden structure of the VI section in the Gorbunovo peat bog *Ural'skii istoricheskii vestnik*, 65(4), 30–39. DOI: 10.30759/1728-9718-2019-4(65)-30-39. (Rus.).
- Chechushkov I.V. (2020). Labor investments in the construction of the Kamenny Ambar Late Bronze Age settlement in the Karagaily-Ayat River valley. *Ural'skii istoricheskii vestnik*, 67(2), 26–33. (Rus.).
- Chemyakin Yu.P. (2020). Wells of the Bronze Age settlement Korkino I. In: *Stepnaia Evraziia: Bronzovyi mir*. Chelyabinsk: Chelyabinsk State University, 184–198. (Rus.).
- Coles J.M. (2006). Ancient Wood, Woodworking and Wooden Houses. *EuroREA*, (3). Retrieved from: <https://exarc.net/ark:/88735/10010>.
- Gaiduchenko L.L. (2010). Biological remains of the fortified settlements of the «Country of Towns» of the Southern Urals. In: *Arkaim — Sintashta: Drevnee nasledie luzhnogo Urala*, (1). Chelyabinsk: Chelyab. State University, 96–108. (Rus.).
- Gavrilyuk A.G., Grigoriev S.A., Markov S.S. (2006). Burial grounds Ak-Mulla I, Gorodishchenskoe I, Narovchatsky. In: *Arkheologiya luzhnogo Urala. Step': (Problemy kul'turogeneza)*. Chelyabinsk: Rifei, 89–152. (Rus.).
- Gening V.F., Zdanovich G.B., Gening V.V. (1992). *Sintashta. An archaeological monument of the Aryan tribes of the Ural-Kazakhstanian steppes. Vol. I*. Chelyabinsk: South Ural publishing house. (Rus.).
- Epimakhov A.V. (2002). *Southern Trans-Urals in the Middle Bronze Age*. Chelyabinsk: A. Miller Library. (Rus.).
- Epimakhov A.V., Krause R. (2013). Relative and absolute chronology of the settlement Kamenny Ambar. In: R. Krause, L. Koryakova (Eds.). *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 129–148.
- Fedorov E. (1927). *Home craftsman*. Moscow: Aurora. (Rus.).
- Fornasier J., Krause R., Korjakova L., Stobbe A., Ruhl L., Schneider H., Thiemeyer H., Peters S., Epimachov A., Sharapova S., Panteleeva S., Molchanov I., Berseneva N., Arno Patzelt A., Noskevich V. (2017). *Architektur, Wirtschaft und Landschaft der Bronzezeitlichen Siedlungen am Nordrand der Eurasischen Steppe im Trans-Ural (Russische Föderation)*. In: *Eurasia Antiqua*, (20), 229–272.
- Kiraly A., Toth K. (2015). Preliminary report on the Middle Neolithic well from Sajoszentpeter (North-Eastern Hungary). In: *Dissertationes Archaeologicae*, (3), 213–221.

- Kolev Yu.I., Korolev A.I. (2017). Settlement Russian Seli'tba II. *Voprosy arkheologii Povolzh'ia*, (6), 52–574. (Rus.).
- Koryakova L.N., Krause R., Epimakhov A.V., Sharapova S.V., Panteleeva S.E., Berseneva N.A., Fornasier J., Kaiser E., Molchanov I.V., Chechushkov I. (2011). Archaeological research of the fortified settlement Kamenny Ambar (Olgino). *Archeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 48(4), 64–74. (Rus.).
- Koryakova L.N., Krause R., Fornasier J., Epimakhov A.V., Sharapova S.V., Berseneva N.A., and Panteleeva S.E. (2013). Archaeological Structures of the Kamennyi Ambar Settlement. In: Krause R. and L. Koryakova (Eds.). *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Transurals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 85–128.
- Koryakova L.N., Kuzmina S.A. (2017). Some features of the architecture of the fortified settlement Kamenny Ambar in the context of the lifestyle of the population of the Southern Trans-Urals at the beginning of the 2nd millennium BC. *Ural'skii istoricheskii vestnik*, 54(1), 92–102. (Rus.).
- Koryakova L.N., Panteleeva S.E. (2019). Wells of the fortified settlement Kamenny Ambar. *Ural'skii istoricheskii vestnik*, 62(1), 17–26. (Rus.).
- Krause R. and Koryakova L.N. (Eds.). (2013). *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. In: Frankfurter Archäologische Schriften, (23). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH.
- Logvin A.V., Shevnina I.V., Kolbina A.V. (2017). Kurgan Halvay 5 — a complex of the Sintashta time from Northern Kazakhstan. In: *Samarskii nauchnyi vestnik*, 6(4), 131–138. (Rus.).
- Lopatin V.A. (2014). *The beginning of the Late Bronze Age in the north of the Lower Volga region*. Saratov: Saratov University. (Rus.).
- Mylnikov V.P. (2012). The experience of studying burial structures made of wood in the process of excavating archaeological sites. *Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia*, 49(1), 97–107. (Rus.).
- Mylnikov V.P. (2014). Methodology of the field and cameral study of archaeological wooden objects burial structures, beds and accompanying material). In: *Metodika polevykh arkheologicheskikh issledovaniy*, (8). Moscow: IA RAN. (Rus.).
- Rühl L., Herbig C., Stobbe A. (2015). Archaeobotanical analysis of plant use at Kamennyi Ambar, a Bronze Age fortified settlement of the Sintashta culture in the Southern Trans-Urals steppe, Russia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 24(3), 413–426. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00334-014-0506-7>.
- Samashev Z.S., Mylnikov V.I. (2004). *Woodworking by ancient Altai cattle breeders: (Materials of a comprehensive analysis of ancient objects from mound 11 of the Berel burial ground)*. Almaty: Berel. (Kazakh., English, Rus.).
- Semenov S.A. (1968). *The development of technology in the Stone Age*. Leningrad: Nauka. (Rus.).
- Semenov S.A., Korobkova G.M. (1983). *Technology of the most ancient productions: Mesolithic-Eneolithic*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Shevnina I., Logvin A. (2015). *Bronze Age burial ground Khalvay III in Northern Kazakhstan*. Astana: Institute of Archeology, 248 p. (Kazakh., English, Rus.).
- Stobbe A. (2013). Long-term perspective on Holocene environmental changes in the steppe of the Trans-Urals (Russia): Implications for understanding the human activities in the Bronze Age indicated by paleoecological studies. In: R. Krause, L. Koryakova (Eds.). *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 305–327.
- Stobbe A., Gumnior M., Röpke A., Schneider H. (2014). Palynological and sedimentological evidence from the Trans-Ural steppe (Russia) and its palaeoecological implications for the sudden emergence of Bronze Age sedentarism. *Vegetation History and Archaeobotany*, 24(3), 393–412.
- Stobbe A., Gumnior M., Rühl L. Schneider H. (2016). Bronze Age Human-Landscape Interactions in the Southern Transural Steppe, Russia — Evidence from High-Resolution Palaeobotanical Studies. *The Holocene*. 26(10), 1692–710.
- Straube H., Campen I. (1998). *7000 Jahre Brunnenbau in Sudraum von Leipzig. Brunnen der Jungsteinzeit*. Köln: Rheinland-Verlag GmbH, 51–72.
- Tegel W., Elburg R., Hakelberg D., Stäuble H., Büntgen U. (2012). Early Neolithic Water Wells Reveal the World's Oldest Wood Architecture. *PLoS One*, 7(12/19), 51374. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0051374>.
- Vinogradov N.B., Epimakhov A.V. (Eds.). (2013). *Ancient Ustye: fortified settlement of the Bronze Age in the Southern Trans-Urals*. Chelyabinsk: Abris. (Rus.).

Корякова Л.Н., <https://orcid.org/0000-0003-4861-344X>
Молчанов И.В., <https://orcid.org/0000-0001-5668-6310>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 07.09.2020

Article is published: 27.11.2020