

БРОНЗОВЫЙ КЕЛЬТ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА С ВЕРХОВЬЕВ Р. КОНДЫ¹

© 2022 г. С.В. Кузьминых, А.Я. Труфанов, М.А. Рассомахин, С.А. Мызников

Статья посвящена результатам изучения бронзового кельта, происходящего с поселения Толум 1, расположенного на западе таежной зоны Западно-Сибирской равнины – в верхнем течении р. Конды. Сравнительному исследованию подверглись аспекты морфологии, технологии, орнаментики орудия, а также химический состав металла. Кельт из Толума вместе с миниатюрной подвеской топора-кельта, найденной близ с. Таборы (северо-восток Свердловской области), по совокупности морфологических, технологических и орнаментальных признаков образуют оригинальную группу орудий, характерную для таежных древностей Среднего и Верхнего Зауралья раннего железного века. Она сформировалась, вероятно, в VI–IV вв. до н.э. в процессе тесного взаимодействия бронзолитейных традиций ананьинской, иткульской и кулайской культур Волго-Камья, Урала и Западной Сибири.

Ключевые слова: археология, Западная Сибирь, эпоха раннего железа, кельт, цветная металлообработка.

BRONZE SOCKETED AXE OF THE EARLY IRON AGE FROM THE UPPER REACHES OF THE KONDA RIVER²

S.V. Kuzminykh, A.Ya. Trufanov, M.A. Rassomakhin, S.A. Myznikov

The paper features the results of a study of a bronze socketed axe. The artifact was found in the Tolum 1 settlement in the upper reaches of the Konda river in western part of the taiga zone of the West Siberian plain. The comparative study covered the morphological, technological, ornamental aspects of the tool as well as chemical composition of the metal. The Tolum axe as well a miniature axe-shaped pendant found near the Tabory village (located in the north-eastern part of Sverdlovsk Oblast), in terms of the complex of morphological, technological and ornamental features, form a group of original tools, which are typical for the early Iron Age antiquities of the Middle and High Trans-Urals. This group of artifacts probably appeared in the 6th–14th centuries BC as a result of close interactions of bronzeworking traditions of the Ananyino, Itkul and Kulay cultures of the Volga–Kama basins, the Urals and the Western Siberia.

Keywords: archaeology, Western Siberia, Early Iron Age, socketed axe, non-ferrous metalworking.

В 2020 г. С.А. Мызников при проведении спасательных археологических раскопок поселения Толум 1 обнаружил бронзовый кельт. К сожалению, это хорошо сохранившееся изделие пока остается в статусе случайной находки, поскольку представительной коллекции керамики раннего железного века в результате проведенных исследований найдено не было, несмотря на значительную раскопанную площадь – 1620 м². На территории раскопа 2 (площадью 499 м²), где обнаружен предмет, была исследована полуземлянка эпохи энеолита (енынский тип) площадью около 100 м²; околоселищное пространство содержало слои и керамику лозьвинской культуры эпохи поздней бронзы. Единственный сосуд, который предположительно может быть отне-

сен к эпохе железа, неорнаментирован. Кельт был найден при прокопке контрольной канавы вдоль стенки раскопа.

Поселение Толум 1 (рис. 1) расположено на юго-западном берегу оз. Тетерталяхтур и на правом берегу безымянной протоки, соединяющей два озера – Тетерталяхтур и Яковское. В более широком гидрографическом контексте отмеченные водоемы являются частью обширной системы малых озер, приуроченной к верховьям р. Нерпалки (Большой Тетер), впадающей слева в главный водоток региона – р. Конду напротив г. Урай – центра Кондинского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. В 1,5 км восточнее поселения находится вахтовый поселок Восточный Толум.

¹ Работа проводилась в рамках государственного задания ИА РАН «Междисциплинарный подход в изучении становления и развития древних и средневековых антропогенных экосистем» (№ НИОКТР 122011200264-9).

² The work was carried out within the framework of the state assignment of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences “Interdisciplinary Approach in the Study of the Formation and Development of Ancient and Medieval Anthropogenic Ecosystems” (No. NIOKTR 122011200264-9).

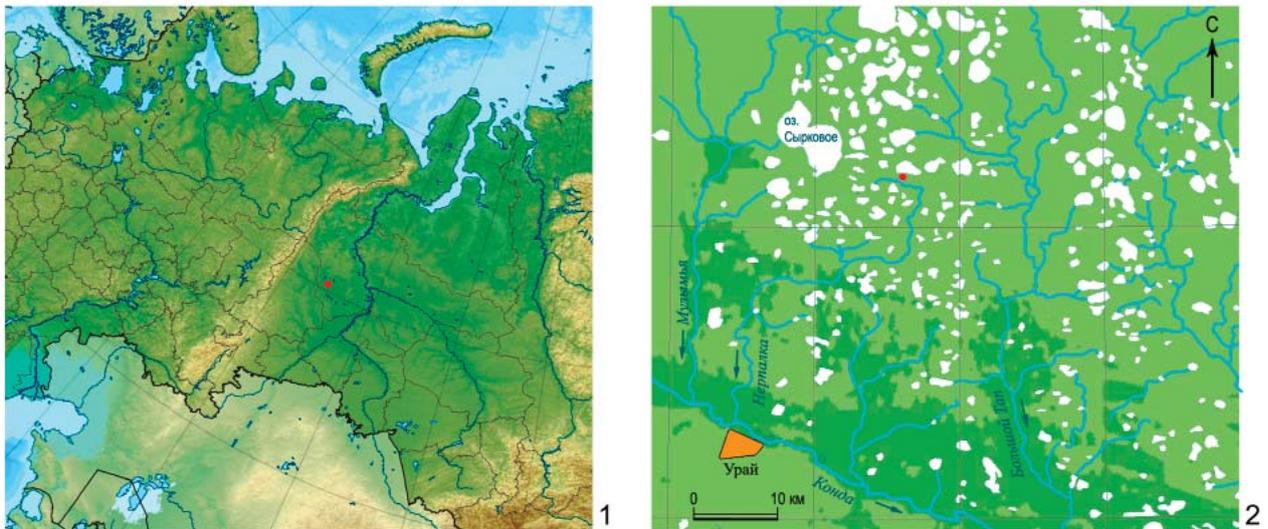


Рис. 1. Местонахождение поселения Толум 1: 1 – на карте Урало-Сибирского региона; 2 – в бассейне р. Конды.
Fig. 1. The Tolum 1 settlement's location: 1 – on the map of the Urals and Western Siberia;
 2 – in the Konda river basin.

Найденное изделие (рис. 2: 1) относится к двусторонне-симметричным кельтам (Кузьминых, 1983, с. 57). В плане он имеет почти прямые боковые грани, чуть сужающиеся к слегка «оттянутому» лезвию. Устье втулки линзовидное в сечении, в средней части – линзовидно-шестигранное. Лицевая и оборотная грани этого «шестигранника» выпуклые, боковые – слегка вогнуты. Взаимоположенная конфигурация этих линий обуславливает наличие перелома, который можно трактовать как ребра жесткости.

На лицевой стороне втулки расположен подтреугольный литниковый выступ, возвышающийся над линией устья на 2,5–4,0 мм. Ближе к боковым ребрам линия втулки с обеих сторон плавно поднимается к ребрам на 2,5–4,5 мм, образуя, таким образом, подтреугольные боковые выступы, названные в свое время В.Н. Чернецовым «ушами» (Чернецов, 1947, с. 73). Лезвие в плане выпуклое, следы заточки не просматриваются; на кромке лезвия зафиксирована маленькая выщербина.

Примерно посередине изделия на обеих его сторонах расположены небольшие скошенные внутрь отверстия неправильной формы, которые трактуются в литературе как следы штифтов – упоров сердечника (Дураков, 1995, с. 108, 109). Размеры отверстия на лицевой стороне 5×8 мм, на оборотной 5×7 мм.

Орнаментом покрыта лишь одна сторона кельта, обозначенная нами на этом основании как лицевая. Обратная сторона покрыта хаотичными мелкими углублениями, бороздками и выщербинами различной конфигурации – декор здесь не просматривается. Его

отсутствие, вероятнее всего, вызвано каким-то сбоем технологического характера при отливке.

Орнамент выполнен слабовыпуклыми валиками шириной 1,3–1,6 мм, высотой – 0,2–0,3 мм (на «ребрах жесткости» – до 0,7 мм). В верхней части расположен поясok – горизонтально ориентированная фигура в виде шестиугольника со слегка выпуклыми длинными сторонами. Внутри пояска размещен двойной зигзаг, линии которого смыкаются по краям. От верхней линии «шестиугольника» (в его центральной части) отходит пара прямых валиков, обрывающаяся у литника. Центральная часть и лезвие свободны от орнамента, образуя поле, визуальное соответствующее трапецевидной фаске на ананьинских кельтах, с той лишь существенной разницей, что в нашем случае эта «фаска» никак не выражена морфологически. В поля с внешних сторон «фаски» вписаны треугольные фигуры, образованные двумя парами выпуклых линий. Боковые пары вертикальные; они доходят до устья кельта, местами пересекая поясok. Крайние боковые линии этих пар нанесены на ребра жесткости и незначительно усиливают их. Внутренние пары – дуговидные; ближе к лезвию они истончаются и сходят на нет. Внутри треугольников размещены одинарные зигзагообразные линии, отходящие от основания V-образных фигур, примыкающих к нижней линии «шестиугольника».

Максимальная длина изделия 75 мм, ширина в средней части и устья втулки – 49 мм, по лезвию – 44 мм. Размеры втулки по внешнему контуру – 49×25 мм. Толщина стенок по

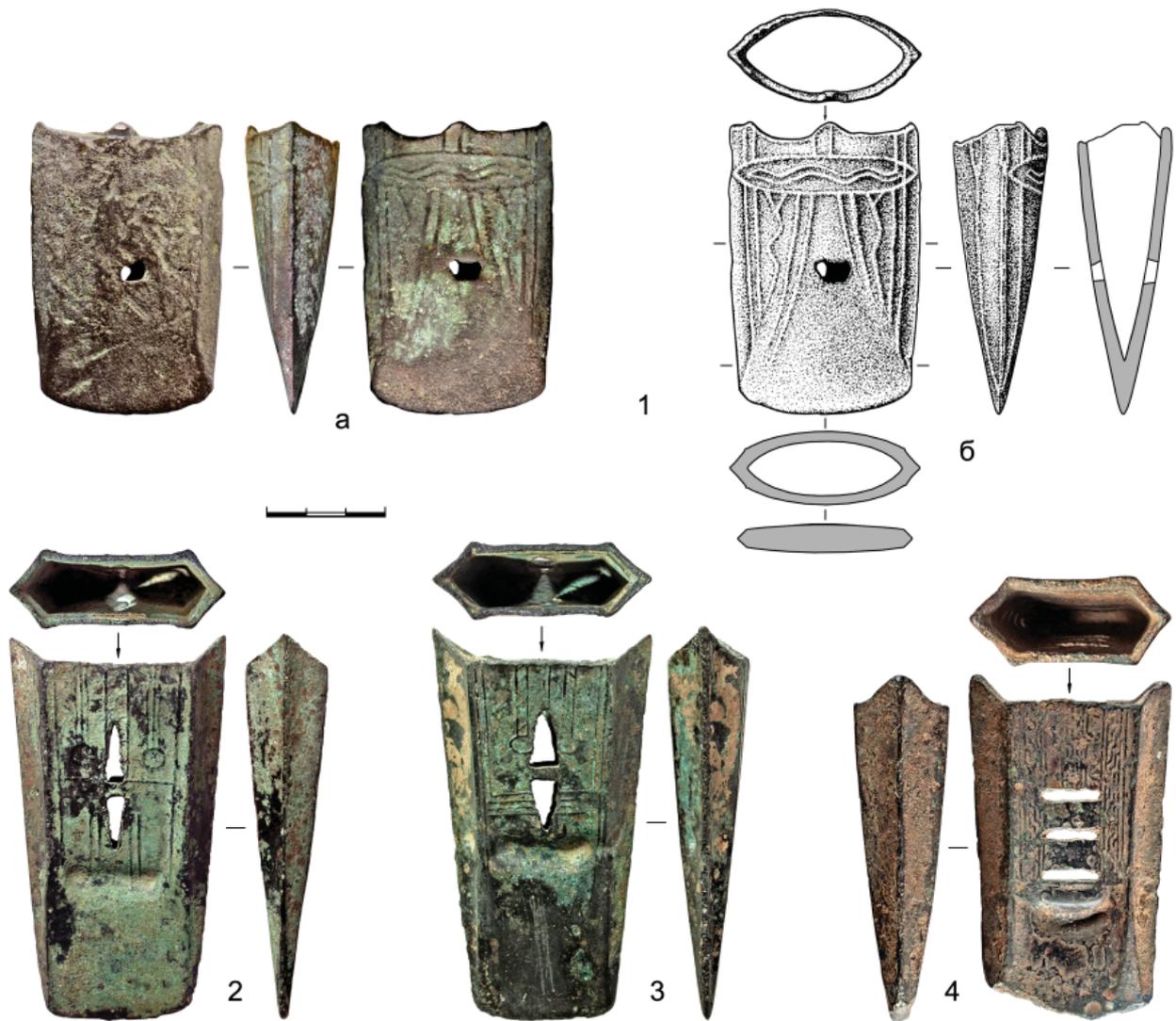


Рис. 2. Бронзовые кельты из Западной Сибири:

1 – поселение Толум 1 (а – фото; б – прорисовка); 2–4 – Няксимволь (по: Ширин, 2014).

Fig. 2. Bronze axes from Western Siberia: 1 – the Tolum 1 settlement (a – photo; b – drawing); 2-4 – the Nyaksimvol (after: Shirin, 2014).

верху варьируется от 2 до 3 мм, увеличиваясь до 5 мм на ребрах. Глубина втулки (от уровня крайних боковых точек) – 61 мм.

Идентифицировать однозначно культурную принадлежность толумского кельта невозможно. По основным морфологическим характеристикам изделие вписывается в круг хорошо изученных кельтов ананьинской культурно-исторической области (АКИО) Волго-Камья и, если принимать поле, свободное от орнамента за имитацию фаски, сопоставимо с ананьинскими кельтами с трапециевидной и прямоугольной фасками.

Однако композиция узоров не находит полных соответствий среди кельтов АКИО. В частности, орнаментальный пояс в виде неправильного шестиугольника, хорошо известный на волго-камских изделиях, никог-

да не сопровождается вписанным в него зигзагом-змейкой, который, встречаясь на ананьинских кельтах, всегда располагаются выше или ниже пояса из группы горизонтальных линий. Вместе с тем сама идея введения орнаментальных элементов внутрь шестиугольника не чужда ананьинским изделиям. Чаще всего в этой роли выступают горизонтальные линии или вписанные шестиугольники меньшего размера; иногда в сочетании друг с другом. Треугольники, расположенные по обе стороны от фаски, известны на небольшом количестве кельтов разряда КАН-20 (с треугольной фаской), но существенно отличаются от фигур на толумском кельте. На орудиях АКИО треугольники равнобедренные, не опускаются ниже середины изделия и не содержат введенных в них вертикальных

зигзагов. Здесь нужно отметить, что миниатюрные треугольники, от которых отходят эти зигзаги, в принципе известны на ананьинских кельтах, но в других комбинациях. Они либо образуют самостоятельный пояс (см. напр. Кузьминых, 1983, табл. X: 7, 11, 14, 15), либо одной стороной сливаются с линиями фаски (там же, табл. VIII: 1, 2, 4, 5). Другие варианты менее распространены. Но если отвлечься от орудий АКЮ с пояском в виде шестиугольника, следует обратить внимание на группу кельтов КАН-80 из Зуевского могильника и Верхних Муллов (там же, табл. XV: 1–6) с пояском в виде «лесенки» или 1–2 горизонтальных линий. У них от концов треугольников по тулову спускаются выпуклые линии (но не в виде «змейки», как у экземпляра из Толума), дополненные косыми на боковых гранях.

Все описанные элементы разбросаны по разным конечным типологическим разрядам кельтов АКЮ и в сочетании, присутствующем на орудии из Толума, более нигде не встречены. Примечательно, что все ананьинские кельты, имеющие соответствия в морфологическом и орнаментальном оформлении с экземпляром из Толума (поясок-шестиугольник, свисающие от пояса треугольники с продолжением вершины, сдвоенные расходящиеся косые и прямые линии на фаске и боковых гранях), характерны для таежных культур АКЮ – вятско-ветлужской (гребенчато-шнуровой керамики) и классической ананьинской (шнуровой керамики).

В ареале иткульского очага металлургии также есть серия кельтов, детали морфологического и орнаментального оформления которых переключаются с орудием из Толума. Среди них кельт, найденный на истоке Аятского озера¹ (Tallgren, 1937, Abb. 40; Берс, 1951, с. 199), с шестигранным устьем втулки, пояском-шестиугольником, сдвоенными расходящимися линиями на фаске и вдоль боковых граней начиная от устья втулки. В нем причудливо сочетаются черты ананьинских и толумского орудий. Детали, характерные для кельта из Толума, известны еще на некоторых иткульских орудиях (Tallgren, 1919, fig. 119: 8; Чернецов, 1947, рис. 23: 3; Кузьминых, 1983, табл. LIX: 4, 6) и литейных формах (Бельтикова, 1993, рис. 2: 2, 4, 7; 3: 3, 5), кельтах Европейского Северо-Востока (Канивец, 1964, рис. 29: 1; Буров, 1967, табл. XXI: 18; Васкул, 2002 – Шиховской м-к, п. 41), а также на орудиях Среднего Прииртышья (сдвоенные линии на фаске в виде зигзага-змейки) (Чернецов, 1947,

рис. 22: 1) и миниатюрной подвеске топора-кельта, найденной близ с. Таборы на северо-востоке Свердловской области («острые уши» на углах боковых граней, вертикальные линии от края втулки) (Стефанов и др., 2015, рис. 1, 2).

Важно отметить наличие на толумском экземпляре двух существенных деталей, не характерных ананьинской и иткульской металлообработке. Первая связана с технологией формовки при литье втулки, а конкретно – со способом фиксации сердечника в литейной форме. Речь идет о наличии на глиняном сердечнике штифтов-упоров, сформованных изначально с ним или вставленных в отверстие сердечника на нужной высоте при его погружении в форму. Штифты, плотно прижимаясь к стенкам створок, оставляли при заливке расплавленной меди или бронзы отверстия с обеих сторон кельта или вмятины на внутренней поверхности стенок. Такая технология фиксации сердечника хорошо известна на кельтах кулайской, саргатской, гороховской и других культур раннего железного века Западной и Средней Сибири (Ненахов, 2018; 2020). Количество и форма таких штифтов различны. Об этом можно судить по орудиям с отверстиями – от одного до четырех и более – в разных вариантах (Чернецов, 1953, табл. I: 5; Грушин, Фролов, 2010, рис. 2; Ненахов, 2020, рис. 1) (рис. 2: 2–4).

Вторая деталь морфологическая. Речь идет о боковых выступах («острых ушах», по В.Н. Чернецову). Они хорошо известны на кулайских кельтах и морфологически четко выражены, в том числе за счет шестигранности устья (рис. 2: 2–4). Говорить о том, что «уши» присущи всем кулайским изделиям, не приходится, хотя это и не исключено (по публикациям складывается впечатление, что они отсутствуют на недолитых кельтах). На толумском экземпляре эта деталь выражена слабее, так как на одной стороне деформирована подтеком металла. На другой стороне при виде сбоку мы наблюдаем невысокое, но достаточно хорошо выраженное «острое ухо» (рис. 2: 1а).

В то же время кельт из Толума отличает от кулайских и других серий западносибирских орудий (Ненахов, 2020, рис. 1) одна важная технологическая деталь, а именно: отсутствие в нижней части втулки т. н. перегородки, которая формовалась с помощью поперечной выемки в сердечнике. Расплав, заполняя выемку, и штифты придавали сердечнику устойчивость. У готовых изделий «перегородка»

служила дополнительным ребром жесткости: она укрепляла рабочий край орудий, а также распирала при насаде во втулке деревянный вкладыш рукоятки². Отсутствие «перегородки», судя по всему, сближает литейную систему толумского кельта с той, что практиковалась в Волго-Камье и на Урале. Аньинские и иткульские орудия отливались при жесткой фиксации сердечника в литейной форме (Tallgren, 1919, fig. 60; Бельтикова, 1993, рис. 4: 1–4, 8), что позволяло ему при литье не сдвигаться и не касаться стенок створок.

В Южно-Уральском федеральном научном центре минералогии и геоэкологии УрО РАН на рентгенофлуоресцентном спектрометре M1 Mistral Bruker изучен химический состав металла на очищенном участке толумского кельта и патины – на неочищенном участке. Параметры измерения: напряжение 50 кВ, энергетическое разрешение 135 эВ, диаметр пучка 1,5 мм, время одного анализа 60 с. Расчет спектров выполнялся автоматически на программном обеспечении спектрометра. Порог обнаружения прибора для большинства элементов около 0,1 вес. % (аналитик М.А. Рассомахин). В изделии были определены микропримеси мышьяка (0,1%; 0,2% в патине), селена (<0,1%; 0,1 в патине), серебра (0,1%), олова (0,2%) и свинца (<0,1%) в десятых долях процента; основу сплава составляет медь. Разница в содержании легирующих компонентов в благородной патине и в самом металле статистически незначима. В иных случаях (рыхлый слой патины) эта разница существенно выше. Тип сплава данного кельта можно определить как «загрязненную» медь. Несколько повышенное содержание олова и мышьяка (в десятых долях процента) может быть результатом добавления к «чистой» меди лома легированных изделий, хотя не исключено, что эта медь могла быть выплавлена

из каких-то полиметаллических месторождений Казахстана и Саяно-Алтая. В изделии фиксируются значимые содержания селена и свинца, что весьма характерно для металла, изготовленного из сульфидных руд зоны вторичного обогащения (например, колчеданных месторождений). К сожалению, РФА не позволяет регистрировать серу в металле, что было бы очень показательным. Для надежного определения рудных источников меди толумского кельта необходимы другие аналитические методы: изотопия свинца, электронная микроскопия частицы кельта (или микрозондовый анализ, или ЛА-ИСП-МС)³.

В большой серии ананьинских и кулайских кельтов в основном доминируют орудия, отлитые из оловянных и оловянно-мышьяковых бронз (Кузьминых, Чемякин, 2005; Кузьминых, 2017; Кузьминых, Орловская, 2017). «Чистая» и «загрязненная» медь предпочиталась литейщиками Прикамья (ананьинская культура шнуровой керамики) и Среднего Урала (иткульская культура) (Кузьминых, 1983, табл. 5; Кузьминых, Дегтярева, 2017, рис. 1, 3). Кельт из Толума, как и миниатюрная подвеска топора-кельта близ с. Таборы, найдены вне ареала ананьинских и иткульских древностей и на крайнем западе – кулайских. Вполне возможно, что на этой территории, приближенной к восточным склонам Урала, мы вправе ожидать появления новых находок кельтов с оригинальными чертами в морфологическом и орнаментальном оформлении, свидетельствующими о взаимопроникновении традиций ананьинской, иткульской и кулайской металлообработки. Исходя из аналогий в культурах Волго-Камья, Урала и Западной Сибири, датировка толумского кельта может быть определена в пределах VI–IV вв. до н. э. (Кузьминых, 1991).

Примечания:

¹ Коллекция М.В. Малахова в МАЭ (№ 1572-251). Поступила из Имп. Географического общества в 1907 г. В коллекции 305 предметов, главным образом керамика.

² См. подробнее: Стефанов и др., 2015, с. 66–68.

³ Признательны М.Н. Анкушеву за обсуждение особенностей химического состава толумского кельта.

ЛИТЕРАТУРА

Бельтикова Г.В. Литейные формы иткульского очага металлургии (VII–III вв. до н.э.) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье / Отв. ред. Л.Н. Корякова. Екатеринбург: Наука, 1993. С. 38–75.

Берс Е.М. Археологическая карта г. Свердловска и его окрестностей // Материалы и исследования по археологии Урала и Приуралья. Т. II / МИА. № 21 / Ред. А.Я. Брюсов. М.: АН СССР, 1951. С. 182–243.

Буров Г.М. Древний Синдор: Из истории племен Европейского Северо-Востока в VII тысячелетии до н.э. I тысячелетии н.э.. М.: Наука, 1967. 220 с.

Васкул И.О. Шиховской могильник раннего железного века (первые результаты исследований) / Научные доклады. Вып. 451. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2002. 52 с.

Грушин С.П., Фролов Я.В. Новые находки бронзовых кельтов с Обь-Иртышья // Хозяйственно-культурные традиции Алтая в эпоху бронзы / Отв. ред. Ю.Ф. Кирюшин. Барнаул: Слово, 2010. С. 81–86.

Дураков И.А. К вопросу о технологии производства полого литья кулайской культуры // Археология вчера, сегодня, завтра / Отв. ред. В.И. Молодин. Новосибирск: НГПУ, 1995. С. 107–112.

Канивец В.И. Канинская пещера. М.: Наука, 1964. 136 с.

Кузьминых С.В. Металлургия Волго-Камья в раннем железном веке (медь и бронза). М.: Наука, 1983. 256 с.

Кузьминых С.В. Кельты Северной Евразии раннего железного века: сейминско-турбинская линия развития // Проблемы хронологии и периодизации археологических памятников Южной Сибири / Отв. ред. Ю.Ф. Кирюшин. Барнаул: Алт. ун-т, 1991. С. 96–98.

Кузьминых С.В. Металлообработка западносибирских культур бронзового и раннего железного веков // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы / Отв. ред. В.И. Молодин, С. Хансен. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2017. С. 117–124.

Кузьминых С.В., Дегтярева А.Д. Металлопроизводство иткульской культуры Среднего Урала (по аналитическим данным) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 4 / Отв. ред. В.И. Завьялов, С.В. Кузьминых. М.: ИА РАН, 2017. С. 16–33.

Кузьминых С.В., Орловская Л.Б. Металлургия Волго-Камья в раннем железном веке (медь и бронза): аналитические данные // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 4. / Отв. ред. В.И. Завьялов, С.В. Кузьминых. М.: ИА РАН, 2017. С. 63–166.

Кузьминых С.В., Чемякин Ю.П. Цветной металл памятников Барсовой Горы I тысячелетия до н.э. (предварительные результаты) // Культуры и народы Западной Сибири в контексте междисциплинарного изучения / Сборник музея археологии и этнографии им. В.М. Флоринского. Вып. 1. / Отв. ред. Ю.И. Ожередов. Томск: Томск. ун-т, 2005. С. 123–134.

Ненахов Д.А. Внутреннее устройство кельтов раннего железного века Сибири // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2018. Т. 17. Вып. 3. С. 111–122.

Ненахов Д.А. Инновации и технологии изготовления кельтов раннего железного века Сибири // Труды VI (XXII) Всероссийского археологического съезда в Самаре. Т. II. / Отв. ред. А.П. Деревянко и др. Самара: СГСПУ, 2020. С. 91–93.

Стефанов В.И., Кузьминых С.В., Ханов С.А. Таборинская миниатюра (к вопросу о конструкции кельтов эпохи бронзы и раннего железа) // КСИА. 2015. Вып. 236. С. 61–69.

Чернецов В.Н. Опыт типологии западно-сибирских кельтов // КСИИМК. 1947. Вып. XVI. С. 65–78.

Чернецов В.Н. Бронза усть-полуйского времени // Древняя история Нижнего Приобья / Отв. ред. А.В. Збруева / МИА. № 35. М.: АН СССР, 1953. С. 121–178.

Ширин Ю.В. Хронология Няксимволя // Няксимволь: [Научно-художественный альбом] / Отв. ред. Я.А. Яковлев. Томск; Ханты-Мансийск: Томск. ун-т, 2014. С. 33–52.

Tallgren A.M. The Arctic Bronze Age in Europe // ESA. 1937. Vol. XI. Pp. 1–48.

Tallgren A.M. L'époque dite d'Ananino dans la Russie / Die Kupfer- und Bronzezeit in Nord- und Ostrussland. Т. II / SMYA. Т. XXXI: 1. Helsinki: K.F. Puromiehen Kirjapaino O.-Y, 1919. 203 p.

Информация об авторах:

Кузьминых Сергей Владимирович, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник Института археологии РАН (г. Москва, Россия); kuzminykhsv@yandex.ru

Труфанов Александр Яковлевич, кандидат исторических наук, доцент, старший научный сотрудник, ООО НАЦ «АВ КОМ – Наследие» (г. Екатеринбург, Россия); trufanov_alex@rambler.ru

Рассомахин Михаил Анатольевич, младший научный сотрудник, Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН (г. Миасс, Россия); miha_rassomahin@mail.ru

Мызников Сергей Анатольевич, директор, ООО «НПО Поэнгурр» (г. Екатеринбург, Россия); myznikov@bk.ru

REFERENCES

- Bel'tikova, G. V. 1993. In Koryakova, L. N. (ed.). *Znaniia i navyki ural'skogo naseleniia v drevnosti i srednevekov'e (Knowledge and Skills of the Ural Population in Antiquity and Middle Ages)*. Yekaterinburg: "Nauka" Publ., 38–75 (in Russian).
- Bers, E. M. 1951. In Bryusov, A. Ya. (ed.). *Materialy i issledovaniia po arkheologii Urala i Priural'ia (Materials and Research on the Archaeology of Ural and the Cis-Urals Area)* Vol. II. Series: Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR (Materials and Research in the USSR Archaeology) 21. Moscow: Academy of Sciences of the USSR, 182–243 (in Russian).
- Burov, G. M. 1967. *Drevniy Sindor (iz istorii plemen Evropeyskogo Severo-Vostoka v VII tysyacheletii do n.e. I tysyacheletii n.e.) (Ancient Sindor (from the History of the Tribes of the European North-East in the 7th Millennium BC – 1st Millennium BC))*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
- Vaskul, I. O. 2002. *Shihovskoi mogil'nik rannego zheleznogo veka (pervye rezul'taty issledovaniia) (Shihovsky Burial Ground of the Early Iron Age (First Study Results))*. Series: Nauchnye doklady (Scientific Papers) 451. Syktyvkar: Komi Science Center of Ural Branch RAS (in Russian).
- Grushin, S. P., Frolov, Ya. V. 2010. In Kiryushin, Yu. F. (ed.). *Khoziaistvenno-kul'turnye traditsii Altaia v epokhu bronzy (Economic and Cultural Traditions of Altai in the Bronze Age)*. Barnaul: "Slovo" Publ., 81–86 (in Russian).
- Durakov, I. A. 1995. In Molodin, V. V. (ed.). *Arkheologiia vchera, segodnia, zavtra (Archaeology Yesterday, Today and Tomorrow)*. Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University, 107–112 (in Russian).
- Kannivets, V. I. 1964. *Kaninskaia peshchera (Kaninskaya Cave)*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
- Kuzminykh, S. V. 1983. *Metallurgiiia Volgo-Kam'ia v rannem zheleznom veke (med' i bronza) (Metallurgy of the Volga-Kama Region in the Early Iron Age (Copper and Bronze))*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
- Kuzminykh, S. V. 1991. In Kiryushin, Yu. F. (ed.). *Problemy khronologii i periodizatsii arkheologicheskikh pamiatnikov Iuzhnoi Sibiria (Issues of Chronology and Periodization of the Archaeological Sites of Southern Siberia)*. Barnaul: Altai State University, 96–98 (in Russian).
- Kuzminykh, S. V. 2017. In Molodin, V. I., Hansen, S. (eds.). *Mul'tidistsiplinarnye metody v arkheologii: noveishie itogi i perspektivy (Multidisciplinary Approaches to Archaeology: Recent Achievements and Prospects)*. Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Institute for Archaeology and Ethnography (in Russian).
- Kuzminykh, S. V., Degtyareva, A. D. 2017. In Zav'yalov, V. I., Kuzminykh, S. V. (eds.). *Analiticheskie issledovaniia laboratorii estestvennonauchnykh metodov (Analytical Studies of the Laboratory of Natural Scientific Methods)* 4. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 16–33 (in Russian).
- Kuzminykh, S. V., Orlovskaya, L. B. 2017. In Zav'yalov, V. I., Kuzminykh, S. V. (eds.). *Analiticheskie issledovaniia laboratorii estestvennonauchnykh metodov (Analytical Studies of the Laboratory of Natural Scientific Methods)* 4. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 63–166 (in Russian).
- Kuzminykh, S. V., Chemyakin, Yu. P. 2005. In Ozheredov, Yu. I. (ed.). *Kul'tury i narody Zapadnoi Sibiri v kontekste mezhdistsiplinarnogo izucheniia (Cultures and Peoples of Western Siberia in the Context of Interdisciplinary Studies)*. Series: Sbornik muzeia arkheologii i etnografii im. V.M. Florinskogo (Collection of articles the Museum of Archaeology and Ethnography named after V.M. Florinsky) 1. Tomsk: Tomsk State University, 123–134 (in Russian).
- Nenakhov, D. A. 2018. In *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo universiteta. Istoriia, filologiya (Bulletin of the Novosibirsk State University: History, Philology)* 17 (3), 111–122 (in Russian).
- Nenakhov, D. A. 2020. In Derevianko A. P. etl. (eds.). *Trudy V (XX) Vserossiiskogo arkheologicheskogo s"ezda v Samare (Proceedings of the 6th (22nd) All-Russia Archaeological Congress in Samara)* Vol. II. Samara: Samara State Pedagogical University, 91–93 (in Russian).
- Stefanov, V. I., Kuzminykh, S. V., Khanov, S. A. 2015. In *Kratkie soobshcheniia Instituta arkheologii (Brief Communications of the Institute of Archaeology)* 236, 61–69 (in Russian).
- Chernetsov, V. N. 1947. In *Kratkie soobshcheniia Instituta istorii material'noi kul'tury (Brief Communications of the Institute for the History of Material Culture)* XVI, 65–78 (in Russian).
- Chernetsov, V. N. 1953. In Zbrueva, A. V. (ed.). *Drevniaia istoriia Nizhnego Priob'ia (Ancient History of the Lower Ob)*. Series: Materialy i issledovaniia po arkheologii (Materials and Studies in the Archaeology) 35. Moscow: Academy of Sciences of the USSR, 121–178 (in Russian).
- Shirina, Yu. V. 2014. In Yakovlev, Ya. A. (ed.). *Niaksimvol' (Nyaksimvol)*. Tomsk; Khanty–Mansiisk: Tomsk State University Publ. (in Russian).
- Tallgren, A. M. 1919. *L'époque dite d'Ananino dans la Russie*. Series Die Kupfer- und Bronzezeit in Nord- und Ostrussland. Vol. II / SMYA. Vol. XXXI: 1. Helsinki: K.F. Puromiehen Kirjapaino O.-Y.

Tallgren, A. M. 1937. The Arctic Bronze Age in Europe In *ESA XI*, 1–48.

About the Authors:

Kuzminykh Sergey V. Candidate of Historical Sciences, Leading Researcher, Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, Dm. Ulyanova str., 19, Moscow, 117292, Russian Federation; kuzminykhsv@yandex.ru

Trufanov Alexandr Ya. Candidate of Historical Sciences, Assistant Professor, Senior Researcher, SAC “AV Kom – Nasledie” Ltd. Tokarei Str., 24a, Ekaterinburg, 620028, Russian Federation; trufanov_alex@rambler.ru

Rassomakhin Mikhail A. South-Urals Federal Scientific center of mineralogy and geoecology Urals Branch of RAS. Territory of the Ilmeny State Reserve, Miass, 456317, Chelyabinsk district, Russian Federation; miha_rassomahin@mail.ru

Myznikov Sergey A. director, “NPO Poengurr” Ltd. Samoletnaya Str., 55, Ekaterinburg, 620087, Russian Federation; myznikov@bk.ru

Статья поступила в журнал 01.02.2022 г.
Статья принята к публикации 01.04.2022 г.
Авторы внесли равноценный вклад в работу.