

Научная статья  
УДК 902/904  
doi: 10.17223/2312461X/38/14

## Комплексное изучение памятников конца 2 – начала 1 тыс. до н.э. в долине р. Эрбек (Центральная Тува)

Марина Евгеньевна Килуновская<sup>1</sup>  
Ирина Эдуардовна Альборова<sup>2</sup>  
Варвара Сергеевна Бусова<sup>3</sup>  
Саманта Браун<sup>4</sup>  
Наталья Александровна Лазаревская<sup>5</sup>  
Харис Харрасович Мустафин<sup>6</sup>  
Владимир Анатольевич Семенов<sup>7</sup>  
Николай Юрьевич Смирнов<sup>8</sup>  
Евгения Николаевна Учанева<sup>9</sup>  
Сергей Владимирович Хаврин<sup>10</sup>

<sup>1, 3, 5, 7, 8</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2, 6</sup> *Московский физико-технический институт, Москва, Россия*

<sup>4</sup> *Тюбингенский университет имени Эберхарда и Карла, Тюбинген, Германия*

<sup>9</sup> *Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН,  
Санкт-Петербург, Россия*

<sup>10</sup> *Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>1</sup> *kilunmar@mail.ru*

<sup>2</sup> *ira\_teuchezh@mail.ru*

<sup>3</sup> *kulturnijkarman@gmail.com*

<sup>4</sup> *samantha.brown@uni-tuebingen.de*

<sup>5</sup> *lazarevskaya\_n@mail.ru*

<sup>6</sup> *kh-mstf@yandex.ru*

<sup>7</sup> *ranbov@yandex.ru*

<sup>8</sup> *kolaksais@yandex.ru*

<sup>9</sup> *ucha.89@mail.ru*

<sup>10</sup> *sergekhev@yandex.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты комплексного исследования погребальных памятников в долине реки Эрбек (Тува, Россия) с использованием методов археологии, физической антропологии, палеогенетики и ряда естественнонаучных методов. Подробно описаны памятники переходного периода, от эпохи бронзы к раннему железному веку, монгун-тайгинской и алды-бельской культуры (могильники Бай-Даг 1, Ай-Даг 1, Бай-Даг 6 и Бай-Даг 8, Эрбек 2). Особое внимание уделено архитектуре погребально-поминальных сооружений, а набор сопроводительного инвентаря рассмотрен в контексте других археологических памятников данного региона. Представлены результаты исследований изделий из кожи и меха, проведен рентген-флюоресцентный анализ изделий из медных

сплавов – эти данные позволяют реконструировать технологии древнего населения и найти сходство с материалами из курганов Аржан-2, Чинге-Тей, Аржан-1. Физическая антропология и палеогенетика, для которой были отобраны образцы зубов от 64 индивидов, подтверждают первоначальное предположение авторов статьи о том, что в такой замкнутой небольшой долине, смена археологических культур и эпох не означала радикальной смены населения. Подобные комплексные исследования с привлечением большого круга свидетельств позволяют археологам максимально точно «диагностировать» происхождение и развитие древних культур региона.

**Ключевые слова:** Тува, эпоха бронзы, ранний железный век, монгунтайгинская культура, алды-бельская культура, курган, антропология, палеодНК, древние технологии

**Благодарности:** Исследование проведено по гранту Российского Научного Фонда № 22-28-01505 «Реконструкция генетической структуры доисторических популяций Центральной Азии и Южной Сибири на примере локальных групп древнего населения долины р. Эрбек (Российская Федерация, Республика Тыва) по данным археологии, антропологии и палеогенетики»

**Для цитирования:** Килуновская М.Е., Альборова И.Э., Бусова В.С., Браун С., Лазаревская Н.А., Мустафин Х.Х., Семенов В.А., Смирнов Н.Ю., Учанева Е.Н., Хаврин С.В. Комплексное изучение памятников конца 2 – начала 1 тыс. до н.э. в долине р. Эрбек (Центральная Тува) // Сибирские исторические исследования. 2022. № 4. С. 267–307. doi: 10.17223/2312461X/38/14

Original article

doi: 10.17223/2312461X/38/14

## A Comprehensive Study of the Monuments of the End of 2nd Millennium – Beginning of 1st Millennium BC in the Valley of the River Eerbek (Central Tuva)

Marina E. Kilunovskaya<sup>1</sup>, Irina E. Alborova<sup>2</sup>, Varvara S. Busova<sup>3</sup>,  
Samantha Brown<sup>4</sup>, Natalia A. Lazarevskaya<sup>5</sup>, Kharis Kh. Mustafin<sup>6</sup>,  
Vladimir A. Semenov<sup>7</sup>, Nikolay Yu. Smirnov<sup>8</sup>,  
Evgeniia N. Uchaneva<sup>9</sup>, Sergey V. Khavrin<sup>10</sup>

<sup>1, 3, 5, 7, 8</sup> *Institute for the History of Material Culture, St. Petersburg, Russian Federation*

<sup>2, 6</sup> *Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russian Federation*

<sup>4</sup> *Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany*

<sup>9</sup> *Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation*

<sup>10</sup> *State Hermitage Museum, St. Petersburg, Russian Federation*

<sup>1</sup> *kilunmar@mail.ru*

<sup>2</sup> *ira\_teuchezh@mail.ru*

<sup>3</sup> *kulturnijkarman@gmail.com*

<sup>4</sup> *samantha.brown@uni-tuebingen.de*

<sup>5</sup> *lazarevskaya\_n@mail.ru*

<sup>6</sup> *kh-mstf@yandex.ru*

<sup>7</sup> ranbov@yandex.ru

<sup>8</sup> kolaksais@yandex.ru

<sup>9</sup> ucha.89@mail.ru

<sup>10</sup> sergekhev@yandex.ru

**Abstract.** This article presents the results of a comprehensive study of funeral monuments in the valley of the Eerbek river (Tuva, Russia) using methods of archeology, physical anthropology, paleogenetics and natural scientific methods. Barrows of the transit period between the Bronze Age to the Early Iron Age are described in detail: the Mongun-Taiga and Aldy-Bel cultures (burial grounds Bai-Dag 1, Ai-Dag 1, Bai-Dag 6 and Bai-Dag 8, Eerbek 2). The architecture of barrows and monuments attached to it and sets of accompanying equipment are considered in the context of other archaeological sites in the Tuva region. The results of studies of leather and fur products, X-ray fluorescence analysis of copper alloy products were presented — all these data allow reconstructing technologies of the ancient population and finding similarities with materials from barrows Arzhan-2, Chinge-Tei, Arzhan-1. Physical anthropology and paleogenetics (for which teeth samples from 64 individuals were selected) confirm the assumption of the authors that in such a closed small valley (Eerbeck river), a change in archaeological cultures and eras did not mean a radical change in population. Such comprehensive studies involving a large range of evidence allow archaeologists to “diagnose” the origin and development of the ancient cultures of the region as accurately as possible.

**Keywords:** Tuva, Bronze Age, Early Iron Age, Mongun-Taiga culture, Aldy-Bel culture, barrow, anthropology, aDNA, ancient production

**Acknowledgements:** The study was carried out under the grant of the Russian Science Foundation No. 22-28-01505 "The Reconstruction of the Genetic Structure of Prehistoric Populations of Central Asia and Southern Siberia on the Example of Local Groups of the Ancient Population of the Eerbek River Valley (Russian Federation, Republic of Tuva) According to Archeology, Anthropology and Paleogenetics".

**For citation:** Kilunovskaya, M.E., Alborova, I.E., Busova, V.S., Brown, S., Lazarevskaya, N.A., Mustafin, K.K., Semenov, V.A., Smirnov, N.Yu., Uchaneva, E.N. & Khavrin, S.V. (2022) A Comprehensive Study of the Monuments of the End of 2nd Millennium – Beginning of 1st Millennium BC in the Valley of the River Eerbek (Central Tuva). *Sibirskie Istoricheskie Issledovaniia – Siberian Historical Research*. 4. pp. 267–307 (In Russian). doi: 10.17223/2312461X/38/14

## Введение

В 2010–2014 гг. ТАЭ ИИМК РАН совместно с СКАЭ ИАЭТ СО РАН, ТЭ ИА РАН и ЭАО ТИГИ при Правительстве РТ исследовали в Центрально-Тувинской котловине, на правом берегу Енисея, погребальные и поселенческие памятники широкого временного диапазона (конец 2 тыс. до н.э. – начало 2 тыс. н.э.). В настоящей статье речь пойдет лишь о части из них – погребальных комплексах конца 2 – начала 1 тыс. до н.э.

Основой для исследования послужили археологические и антропологические материалы, происходящие из могильников, расположенных около горы Бай-Даг, в среднем течении р. Ээрбек – правого притока

Енисей, – Бай-Даг 1, Ай-Даг 1, Бай-Даг 6 и Бай-Даг 8, а также могильника Ээрбек 2, расположенного ниже по течению одноименной реки<sup>1</sup>. В составе этих могильников зафиксированы и исследованы преимущественно памятники монгун-тайгинского типа (XII–IX вв. до н.э.) и курганы алды-бельской культуры (VIII–VII вв. до н.э.). Следует отметить, что объекты эпохи поздней бронзы и начала раннего железного века располагаются в могильниках рядом, но не перекрывают друг друга.

Исследование носит мультидисциплинарный характер. При его проведении учитывались данные археологии (погребальный обряд, материальная культура), антропологии (физический тип погребенных), палеогенетики (древняя ДНК), а также комплекса естественно-научных анализов (металлография, технология изготовления древних предметов и др.).

На примере хорошо изученного археологического микрорегиона – среднего и нижнего течения р. Ээрбек, где представлены в основном погребальные сооружения монгун-тайгинского типа эпохи поздней бронзы и курганы алды-бельской культуры эпохи ранних кочевников, – удалось проследить трансформацию культурных традиций в замкнутых, условно моноэтнических сообществах.

### Описание памятников

Река Ээрбек – непересыхающий правый приток Енисея – протекает в Центральной Туве. Она стекает с Куртушибинского хребта, который отделяет Центрально-Тувинскую котловину от Уюкской, где расположены многочисленные памятники скифской эпохи, включая элитные курганы Аржан-1 и Аржан-2, свидетельствующие о том, что здесь находился особый центр кочевнических вожеств. Стекая с гор, река Ээрбек пересекает несколько природных зон. В верховьях она проходит через болота и густой смешанный лес, на границах которого расположен производственный комплекс Катылыг 5, относящийся к кокзельской археологической культуре начала нашей эры; ниже по течению – могильники скифского времени – Саускен 1-7 и Эки-Оттуг 1-5. В среднем течении реки, где находятся большие поляны, ограниченные горными склонами и пространством речной долины, исследованы памятники предскифского, раннескифского времени и эпохи средневековья – могильники Черная Речка 1-2, Кара-Чоога 1-4, Бай-Даг 1-7 и Ээрбек 2. В этом месте около горы Бай-Даг в 1970-е гг. было устроено водохранилище, которое затопило могильник Бай-Даг 7. В нижнем течении реки, в ее устье расположена степная зона, где зафиксировано несколько могильников, но они не изучены.

На могильниках Бай-Даг 1, Ак-Даг 1, Бай-Даг 6, Бай-Даг 8 и Ээрбек 2<sup>2</sup> исследованы погребальные памятники предскифского (X–IX вв. до н.э., монгун-тайгинский тип) и раннескифского времени (VIII–VI вв. до н.э.,

алды-бельская культура) – всего 32 объекта (Килуновская, Семенов 2013, Килуновская и др. 2015; Худяков и др. 2012: 120–126, 2013: 107–113; Рукавишникова, Гладченков 2017).

На БДб и Э2 наблюдается сочетание погребальных комплексов алды-бельской культуры и памятников монгун-тайгинского типа. В отличие от зафиксированного А.Д. Грачом (1980) перекрывания алды-бельскими курганами монгун-тайгинских, в исследованных могильниках они расположены на небольшом расстоянии друг от друга. На могильнике Э2 эти разнокультурные объекты были сооружены попарно. Курган 1 – монгун-тайгинский – находится в 16 м к северу от алды-бельского кургана 2. В 200 м к югу находится другая пара: курган 3 – алды-бельский и в 18 м к югу от него курган 4 – монгун-тайгинский. На БДб из 20 объектов к монгун-тайгинским относятся 14. Они расположены около подножия горы. Остальные курганы – алды-бельские (№ 3, 6, 15, 16, 17) – ближе к береговому обрыву (объект 8 состоит из двух одновременных объектов – погребение в каменном ящике, возможно эпохи бронзы, а сверху погребение мужчины с ребенком эпохи средневековья).

Монгун-тайгинские курганы представлены тремя основными типами, существовавшими в разные хронологические периоды. Самый ранний зафиксирован на БДб – небольшие кольцевидные выкладки из крупных обломков скал, взятых с осыпей расположенной рядом горы, уложенных плашмя, в центре которых на уровне древнего горизонта находятся цисты ладьевидной формы, сделанные из горизонтально выложенных в один-два слоя камней, с остатками захоронений без погребального инвентаря (объекты 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 18). Цисты ориентированы длинной осью по линии З-В (есть отклонения СЗ–ЮВ), останки погребенных плохо сохранились, но можно предположить, что они лежали вытянуто на боку головой на З или СЗ. Все эти курганы можно отнести к эпохе поздней бронзы, ко второму типу памятников (МТТ II), по типологии К.В. Чугунова (Чугунов 1994: 51).

В основании курганов № 1, 9 и 10 сооружены кольца-крепиды из крупных обломков скал (в двух курганах округлые – диаметром 6,1 и 6,5 м, а в последнем – подпрямоугольное – 12,5×11,7 м), внутри которых установлены погребальные камеры из крупных вертикально поставленных глыб, ориентированные длинной осью по направлению СЗ–ЮВ (размеры: 1,60×0,60 м, 2,9×1,8 м, 3,4×2,65 м). Внутри камер сохранились останки погребенных, уложенных на бок в скорченной позе, головой на СЗ, т.е. по обряду, характерному уже для скифских культур Тувы. Вокруг курганов зафиксированы внешние кольца диаметром 9,2; 8 и 8,5 м. В кургане № 1 череп мужчины 40–50 лет был преднамеренно отчленен от скелета и помещен в восточном углу. В кургане № 9 найдены сплеск бронзы (рис. 1, 2), фрагменты керамики и зуб лошади,

а в кургане № 10 – фрагмент сосуда с орнаментированным валиком под венчиком (рис. 1, 1). Данные памятники относятся ко времени кургана Аржан-1, а именно к памятникам шанчигского типа, т.е. к периоду формирования культур скифского типа (IX–VIII вв. до н.э.) (Чугунов 1992: 78–79, 1994: 51, 2009: 347–349).



Рис. 1. Находки из курганов монгун-тайгской культуры 9 и 10 на могильнике Бай-Даг 6: 1 – фрагмент керамики; 2 – бронзовый выплеск

К другому типу памятников относится курган-херексур № 20, который был расположен на расстоянии от остальной группы объектов на конусе выноса около кургана № 17. Каменная конструкция представляла собой кольцо-ограду диаметром 17 м, отстоящую на 2,5–3 м от насыпи могильного холма, который был укреплен кольцом-крепидой, дополненную с западной стороны от кольца-ограды 8 округлыми каменными выкладками. В центре, на горизонте, в цисте, сложенной в технике ложного свода, находилось нарушенное погребение взрослого мужчины.

Подобные сложные сооружения – каменные цисты, перекрытые ложным сводом, окруженные кольцом-крепидой из крупных камней, уложенных плашмя на материк, представлены и на могильнике Э2 – к. № 1 и 4 (диаметр 15 м). В кольце кургана 1, с запада, был обнаружен крупный вертикально стоящий камень (выс. 40 см), а с ЮВ за пределами ограды-крепиды кургана расчищено 6 скоплений камней диаметром 40–45 см, расположенных полукругом на расстоянии 40–50 см друг от друга. Под камнями были небольшие углубления (глубина до 10–15 см). Подобные ритуальные кольцевые выкладки, но больших размеров характерны для курганов раннескифского времени и херексуров. Внутри кольца находился развал сооружения над центральным захоронением диаметром 13–13,5 м. Таким образом, между внешним кольцом и центральным наземным сооружением образовался коридор шириной 1,5–2,0 м. Центральное наземное сооружение представляло собой ка-

менную конструкцию кольцевидной формы, сложенную из вертикально установленных и слегка наклоненных к центру кургана крупных и средних плит, образующих чешуйчатую кладку (до 10 рядов плит). Высота сооружения – около 40 см, размер плит – до 0,8 м, а угол наклона – от 30 до 75°. Опорой для кольца по внутреннему диаметру служили горизонтально уложенные плиты длиной до 1,6 м. В центре этой кладки на уровне древней дневной поверхности находилась циста овальной формы. Следов перекрытия не прослеживалось. В кургане 1 она ориентирована длинной осью на СЗ–ЮВ, а в кургане 4 – на З–В. Внешние размеры – 3,2×2,9 и 3,4×2,2 м, внутренние – 2,0×1,8 и 2,3×0,8 м. Цисты сложены из плит среднего размера в два и три ряда. Внутри находились фрагментированные остатки захоронений. В кургане 4 скелет сохранился лучше и принадлежал женщине, умершей в возрасте более 40 лет. Погребенная была положена головой на З, вытянута на спине, руки вдоль тела. Исследованные памятники могут быть отнесены к курганам монгун-тайгинского типа с погребениями в камерах-цистах на горизонте, который соотносится с курганами-херексурами в Юго-Восточной Туве, Монголии и Забайкалье и существует вплоть до скифского времени (Чугунов 1994: 43–53). Памятники монгун-тайгинского типа не зафиксированы выше по течению Ээрбека и появляются только за Куртушибинским хребтом на берегу Белого озера.

На всех перечисленных могильниках исследованы памятники алдыбельской культуры, которые относятся к одному типу – курганы-кладбища с одиночными погребениями под одной насыпью в каменных ящиках, деревянных колодах и грунтовых неглубоких ямах, и датируются VIII–VI вв. до н.э. (Савинов 1994: 76–92; 2002: 92–101; Чугунов 1999: 234–237). Кроме того, они характеризуются другими признаками: 1) наземное сооружение представляет собой уплощенную насыпь из обломков скал и валунов, высотой около 50 см; 2) по краю насыпи после разборки зафиксированы более крупные камни, местами стоящие вертикально или слегка наклонно, составляющие кольцо-крепиду, укрепленную камнями уложенными плашмя с внутренней и внешней сторон; 3) в ограде и насыпи найдены комплекты конского снаряжения – удила, псалии, подпружные пряжки; 4) в нескольких случаях в курганах были оленные камни общевразийского типа (БД1 и БД8); 5) в насыпи встречаются кости животных, угли и фрагменты лепных сосудов; 6) практически все мужские захоронения разграблены в древности, а женские, наоборот, не потревожены; 7) ориентация погребенных головами в З, СЗ и СВ сектора (центральные – З–В, остальные – вокруг них), поза – ноги подогнуты в коленях, уложены на левый бок, руки согнуты или вытянуты перед телом; 8) каменные ящики имеют прямоугольную или трапециевидную форму, в некоторых случаях в одной могиле было два ящика (БД6); 9) за стенками каменного ящика в

мужских погребениях встречаются наконечники стрел (БД1, к. 2 и 6), человеческие зубы (БД6 к. 17), кости, перемещенные из могилы (БД6 к. 6), кости животных (на перекрытии каменного ящика БД6 к. 3 м. 1 головой на С лежал скелет собаки породы левретка или мелкая собака средиземноморского типа, по определению к.б.н. А.А. Каспарова), что свидетельствует об особенных постпогребальных обрядах; 10) около оград зафиксированы небольшие выкладки треугольной формы, которые принято рассматривать как захоронение постола.

### Погребальный инвентарь

Для памятников алды-бельской культуры, исследованных в долине р. Эрбек, характерен определенный набор инвентаря: 1) комплект конского снаряжения: удила, псалии, подпружные пряжки; 2) определенный набор наконечников стрел; 3) пластинчатые ножи; 4) бронзовые зеркала с петлей по центру; 5) бронзовые шилья; 6) костяные или бронзовые шпильки; 7) роговые гребешки; 8) посуда из дерева (БД8) и бересты (Э2 к. 2); 9) украшения – подвески из зубов кабарги и марала, бусы – каменные и из стеклянной пасты, пронизи из хризопраза (?), копытовидные подвески (см. рис. 6, 13–33, 35).

*Конское снаряжение.* Предметы конского снаряжения найдены в 8 курганах: БД1 к. 2, 4, 6; БД8 к. 1; БД6 к. 15; БД6 к. 16; Э2 к.2 и 3 (рис. 2). В основном представлены только удила, и находятся они в оградах курганов. На БД8 в ограде был обнаружен комплект конского снаряжения: удила со стремечковидными окончаниями, двудырчатые S-видные псалии с Т-образным шпеньком в виде копыта, пронизь со шпеньком, подпружные блок и пряжка со шпеньком, украшенные изображением копыта (рис. 2, 11–14, 18, 19). В БД6 к. 15 комплект конского снаряжения лежал на перекрытии могилы 7 (рис. 2, 5, 8, 9, 15–17, 20–25). Представлены четыре типа удил: 1) двусоставные со стремечковидным окончанием (рис. 2, 1, 5, 6, 10, 11); 2) двусоставные с трапециевидным окончанием (рис. 2, 2, 3); 3) двусоставные с кольчатый окончанием (рис. 2, 4); 4) односоставные со стремечковидным окончанием (рис. 2, 7). Эти типы удил, так же как и псалиев, подпружных блоков и пряжек, встречаются в ранних скифских памятниках Тувы, Алтая, Казахстана, Минусинской котловины (Чугунов 2005: 103–109; Шульга 2008: 68–74, 2013). Уникальная находка – односоставные удила со стремечковидным окончанием (БД 1 к. 4).

*Наконечники стрел.* В исследованных памятниках в долине р. Эрбек почти не встречено предметов вооружения. Здесь найден один бронзовый вток от чекана в могиле 2 к.6 БД6 (см. рис. 7, 8). Он достаточно крупный – 7×4 см, имеет митровидную форму и заостренный плоский конец.

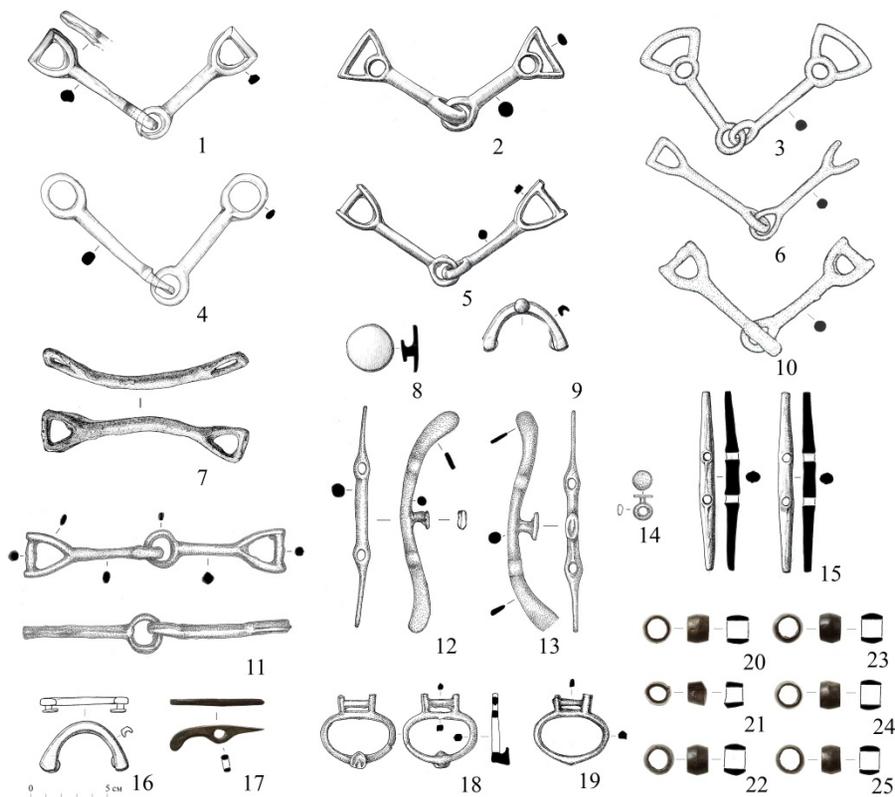


Рис. 2. Предметы конского снаряжения: 1, 4 – Ээрбек 2 к. 3 и 2; 2 – Бай-Даг 6 к. 16; 5, 8, 9, 15–17, 20–25 – Бай-Даг 6 к. 15; 3, 6 – Бай-Даг 1 к. 6; 7 – Бай-Даг 1 к. 4; 10 – Бай-Даг 1 к. 2; 12–14, 18, 19 – Бай-Даг 8 к. 1. Бронза

К предметам вооружения можно отнести и наконечники стрел (26 шт.). Два роговых черешковых трехгранных наконечника с выделенной головкой и треугольными вырезами в основании граней – могила 2 БД8 (это единственный наконечник стрелы на памятнике) и могила 2 БД6 к. 6 (рис. 3, 20, 23). Подобные наконечники имеют аналогии в раннескифских памятниках, например в Аржане-2 (Чугунов 2011: 323–324).

Бронзовые наконечники представлены в большом количестве – 24 экз.: 12 черешковых, 1 зажимной, 11 втульчатых. Черешковые наконечники стрел представлены следующими типами: 1) трехлопастные с треугольной головкой без выделенного бойка (рис. 3, 10, 24); 2) трехлопастные с выделенным вильчатым узором (рис. 3, 4, 9, 11, 21, 22); 3) трехгранно-трехлопастные с головкой башневидной формы (рис. 3, 7, 8, 15); 4) трехгранно-трехлопастные с вильчатым узором в верхней части<sup>3</sup>. Зажимной наконечник имеет необычную форму – четырехугольная головка с шипами в основании двух лопастей. Втульчатые наконечники весьма разнообразны: 1) двулопастной с длинной вы-

деленной втулкой (рис. 3, 1); 2) двулопастной ромбовидной формы с выделенной втулкой (рис. 3, 4); 3) четырехгранные двулопастные с выделенной втулкой, с лопастями, опущенными ниже основания в виде шипов (рис. 3, 2, 13); 4) четырехгранные (рис. 3, 12, 16–19, 25, 26).

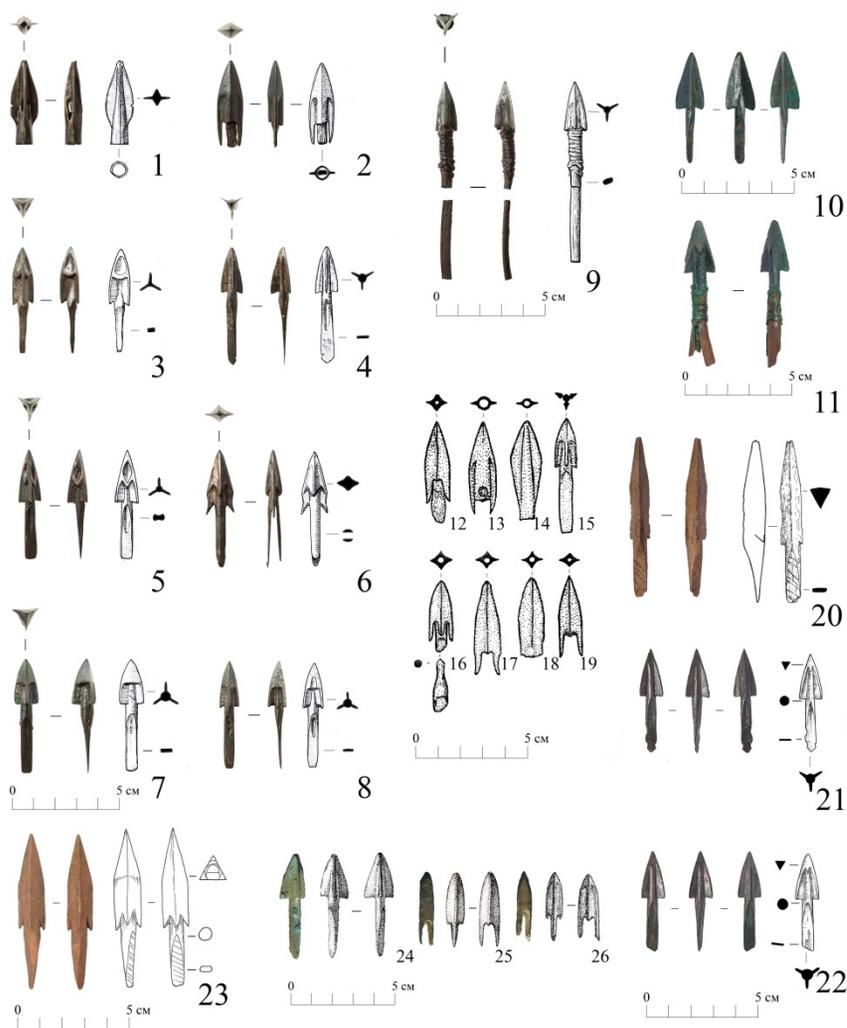


Рис. 3. Наконечники стрел: 1–8 – Бай-Даг 6 к. 15; 9 – Бай-Даг 6 к. 16;  
10, 11 – Ээрбек 2 к. 3; 12–15, 17–19 – Бай-Даг 1 к. 6; 16 – Бай-Даг 1 к. 2;  
20–22 – Бай-Даг 6 к. 6; 23 – Бай-Даг 8 к. 1;  
20, 23 – кость, остальное бронза; 24–26 – Ак-Даг 1 к. 1

Практически все из перечисленных типов наконечников стрел встречаются в Аржане-2 (Чугунов 2011: табл. 1) и в других памятниках

алды-бельской культуры. Некоторые из типов (в основном втульчатые) представлены и в кургане Аржан-1. Подробно наконечники стрел рассмотрены К.В. Чугуновым, который выделяет определенные типологические признаки, позволяющие датировать раннескифские памятники Тувы и сопоставить их с культурами Алтая, Казахстана, Минусинской котловины, Северного Китая (Чугунов 2000, 2011, 2019).

*Ножи.* Из комплексов происходит 14 разнотипных бронзовых ножей. Все они пластинчатые и однолезвийные, но по-разному оформлены навершия и рукояти. В мужских захоронениях их в принципе можно отнести к предметам вооружения. Здесь они сочетаются с каменными оселками. В женских захоронения ножи встречены в наборе с иглами и шильями, а также в кожаных чехлах. Можно выделить следующие типы ножей:

- 1) с кольцевым навершием и прямой спинкой (рис. 4, 1–3);
- 2) с прямой спинкой и навершием в виде головки хищной птицы (рис. 4, 7);
- 3) с округлым окончанием рукояти с небольшим отверстием и без него (рис. 4, 20, 21, 23, 25, 28);
- 4) с подпрямоугольным окончанием рукояти с отверстием в верхней части (рис. 4, 22, 24);
- 5) с округлым окончанием рукояти и горизонтальным выступом на одной из ее сторон (рис. 4, 29) (имеет абсолютные аналогии в Аржане-2 (Чугунов 2011: рис. 33, 13, 15));
- 5) с трапециевидно расширяющейся кверху рукоятью (рис. 4, 26);
- 6) с навершием в виде кольца и чуть согнутой спинкой (рис. 4, 27, 30).

Последний тип находит аналогии в памятниках тагарской культуры.

*Шилья* разных типов находят прямые аналогии в памятниках алды-бельской культуры. Они различаются по навершиям: 1) с круглым навершием (рис. 4, 8); 2) с трехъярусным навершием (рис. 4, 9); 3) с двухъярусным навершием (рис. 4, 13, 16); 4) с грибовидным навершием (рис. 4, 14); 5) с одноярусным навершием (рис. 4, 19); 6) с кольцевидным навершием (помещалось в отдельном футляре) (рис. 4, 6). Рукоять у шильев округлая в сечении, а острие – четырехгранное в сечении. Все эти типы характерны для памятников алды-бельской культуры. Особенное шило обнаружено в к. 15 БДб – у него нет рукояти, оно четырехгранное в сечении и имеет прямоугольное навершие (рис. 4, 17). В к. 2 БД1 бронзовое шило типа длинной спицы было воткнуто в таз женщины (рис. 4, 18).

*Пояса.* О конструкции поясов мы можем судить только по небольшим фрагментам кожи и бронзовым обоймам прямоугольной формы высотой от 1 до 1,5 см, т.е. это были наборные пояса (рис. 4, 4, 5; рис. 6, 1–6). Однако не найдено ни одной пряжки, а находки обойм в большинстве случаев единичны. Присутствует несколько бронзовых круп-

ных ворворок, которые, скорее всего, относятся к уздечному набору (рис. 6, 7, 11).



Рис. 4. Ножи, шилья, иглы: 1, 6, 17, 29 – Бай-Даг 6 к. 15; 2, 7–11 – Бай-Даг 6 к. 6; 3, 5, 12 – Бай-Даг 8 к. 1; 4 – Ээрбек 2 к. 2; 13 – Бай-Даг 6 к. 3; 14, 15, 22 – Бай-Даг 6 к. 17; 20, 21 – Ак-Даг 1 к. 1; 18, 23 – Бай-Даг 1 к. 2; 24, 25 – Бай-Даг 1 к. 6; 26–28 – Бай-Даг 1 к. 7. Бронза; 30 – Ээрбек 2 к. 3;

**Зеркала.** На исследуемых памятниках обнаружено 8 бронзовых зеркал. Все они найдены в женских захоронениях. В основном они имеют одну петлю в центре (рис. 5, 1, 4, 7–10). Самое крупное зеркало обнаружено в БД8 (рис. 5, 1). На обеих его сторонах видны следы гравировок, среди них прослеживаются волнистые линии, которые могут воспроизводить изображения рогов, и заштрихованные треугольники, подобные тем, что мы видим на роговых гробнях и костяных подвесках.

Рядом с зеркалом был найден ремешок с обоймами и трехжелобчатая бляшка, аналогичная находкам из кургана Аржан-1 (рис. 5, 2, 3). Одно зеркало с петлей в центре имеет высокий бортик (БД6 к. 6) (рис. 5, 8). Зеркала с бортиком относятся к самому раннему типу (Грач 1980: 25–27). На БД1 к. 2 на оборотной стороне зеркала, имеющего неправильную форму, находятся две петли, расположенные на расстоянии 2,5 см друг от друга, через них продет ремешок, который мог служить рукоятью, за которую его держали в руке (Худяков и др. 2012: 121, рис. 1) (рис. 5, 5). На зеркале из БД1 к. 3 также были две небольшие парные петли, одна из них не сомкнута (литейный брак или слом?), а через целую был продет ремешок (рис. 5, 4).

*Гребни*, сделанные из рога, зафиксированы на БД8 и в к. 7 БД1 (см. рис. 6, 38, 39). Пластины украшены геометрическим орнаментом из заштрихованных треугольников.

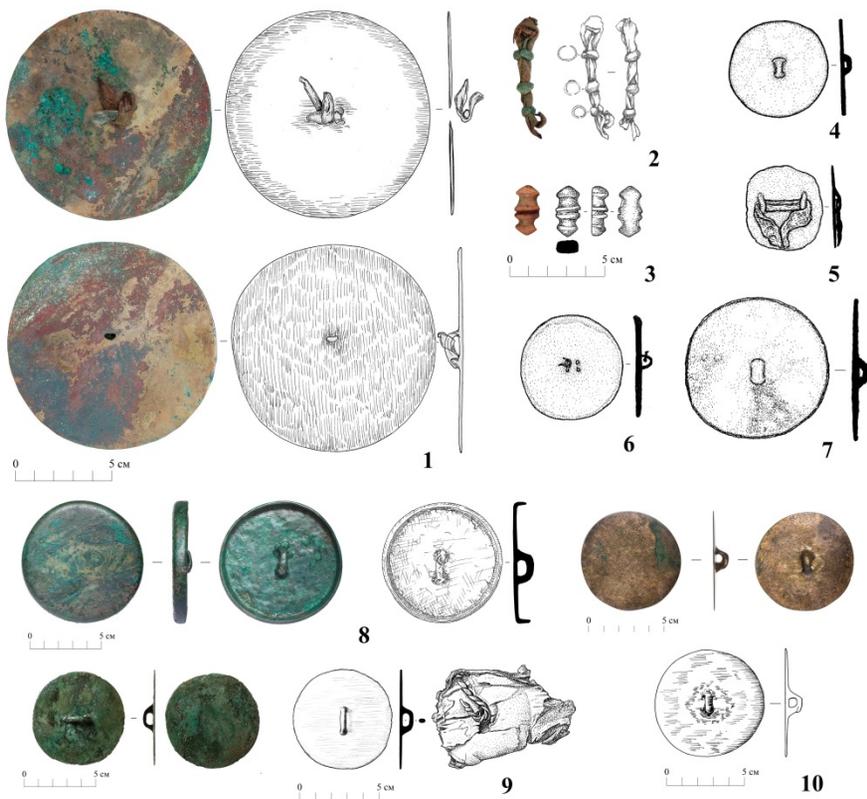


Рис. 5. Бронзовые зеркала: 1–3 – Бай-Даг 8 к. 1; 4 – Бай-Даг 6 к. 17; 5 – Бай-Даг 1 к. 2; 6 – Бай-Даг 1 к. 3; 7 – Бай-Даг 1 к. 7; 8, 10 – Бай-Даг 6 к. 6; 9 – Бай-Даг 6 к. 15



Рис. 6. Находки из курганов алды-бельской культуры: 1–8 – Бай-Даг 6 к. 6; 9–12, 34 – Ак-Даг 1 к. 1; 13–33, 35–37 – Бай-Даг 6 к. 16; 38 – Бай-Даг 1 к. 7; 39 – Бай-Даг 8 к. 1; 1–12 – бронза, 12–23 – бусы; остальное кость

Аналогичные предметы представлены в алды-бельских памятниках Сарыг-Булун, Копто и Чинге-Тей (Жогова (Кушакова) 2014). Подобный орнамент виден на *костяной подвеске* из к. 1 АД1 в виде копыта оленя (рис. 6, 34), которая является великолепным произведением, выполненным в зверином стиле, и находит аналогии в алды-бельских памятниках Аржан-2 и Копто. В БД6 к. 6 найдена костяная колоколовидная подвеска, подобные распространены как в памятниках алды-бельской культуры, так и уюкско-саглынской и являются женскими амулетами (Грач 1980: 68–69; Мачинский, Чугунов 1998: 183–188) (рис. 6, 37).

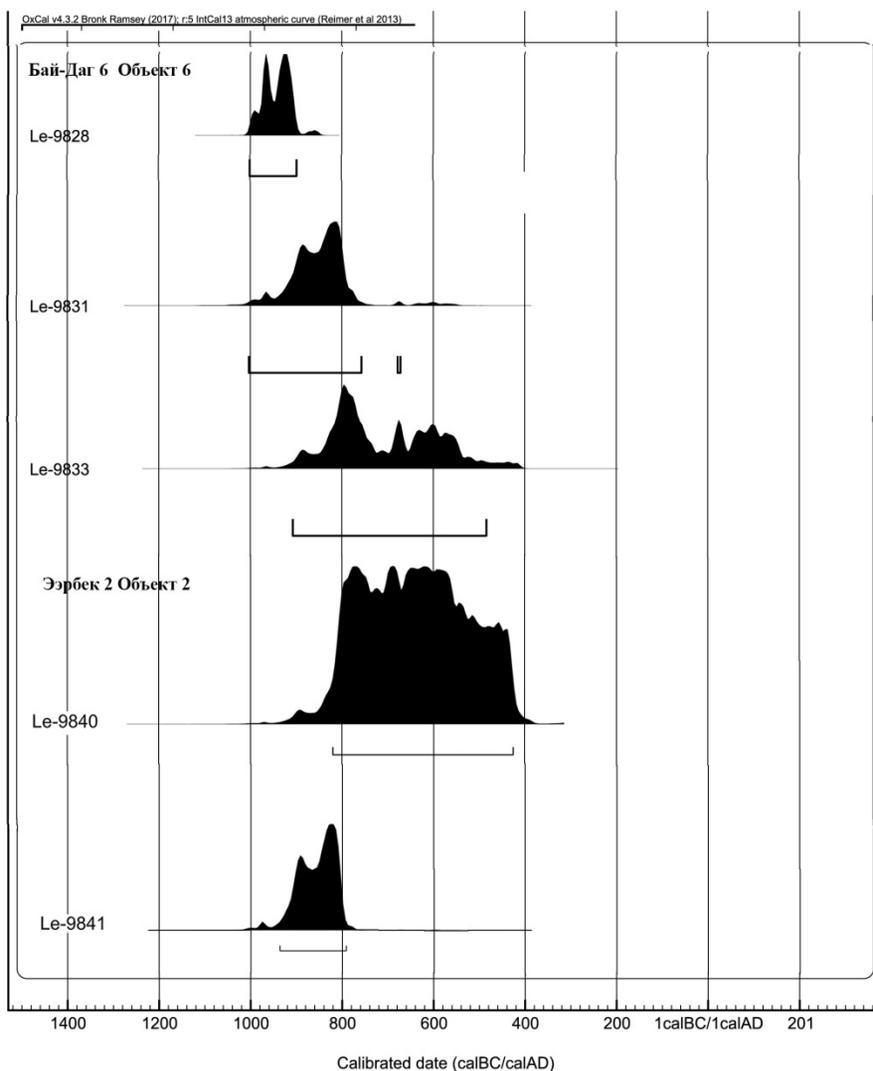


Рис. 7. Радиоуглеродные даты из погребений на могильниках Бай-Даг 6 и Ээрбек 2

Погребальный обряд и инвентарь, зафиксированные в курганах могильников долины р. Ээрбек, позволяют четко атрибутировать памятники: есть захоронения монгун-тайгинской культуры и курганы раннего этапа алды-бельской культуры. Монгун-тайгинские сооружения относятся к трем типам и соответственно хронологическим этапам – погребения в низких цистах (МТII – X–IX вв. до н.э.), в курганах типа херексуров с высокими наземными цистами (IX–VIII вв. до н.э.) и синхронные им и кургану Аржан-1 погребения шанчигского типа (IX–

VIII вв. до н.э.). Памятники алды-бельской культуры более «монолитные» и представляют собой курганы-кладбища с неглубокими захоронениями в каменных ящиках и колодах (детские могилы). Их датировка укладывается в конец VIII–VII вв. до н.э., но, возможно, некоторые могилы могли сооружаться и в начале VI в. до н.э. Наиболее ранними, судя по наконечникам стрел, являются захоронения на БД1 (к. 7), АД-1 и БД6 (к. 3). Полученные материалы находят аналогии не только в хорошо датированных алды-бельских памятниках, как Аржан-2 и Чингетей, но и в более ранних комплексах, как Аржан-1 и Туннуг. К сожалению, удалось сделать лишь небольшую серую радиоуглеродных дат, но, в целом, они подтверждают хронологию исследованных памятников (см. рис. 7).

### Изучение изделий из органических материалов

Одним из важных направлений в исследовании памятников долины р. Эрбек является специальное изучение изделий из органических материалов – кожи, меха и текстиля. Текстиль был описан ранее (Бусова 2017). Изделия из кожи и меха сохранились благодаря контакту с предметами из медных сплавов и обладают существенным научным потенциалом, связанным с развитием естественно-научных методов, используемых сегодня в археологии. Протеомный анализ кожи (ZooMS – Zooarchaeology by Mass Spectrometry analysis) и сканирующая электронная микроскопия меха расширяют возможности для определения сырьевой базы, используемой древними охотниками и скотоводами.

Каменные ящики, расположенные почти на поверхности, относительно сухой микроклимат, а также контакт с бронзовыми изделиями позволили в долине Эрбека сохраниться части ранних уникальных предметов органического происхождения. Всего в данной статье привлечены для изучения 7 фрагментов кожаных изделий из двух курганов: № 6 и 15<sup>4</sup>. Аналогии взяты из ранее опубликованных материалов из могильников БД1 и 8.

*Протокол (методика) проведения протеомного анализа.* Протеомный анализ был осуществлен на установке ZooMS Отдела археологии Института истории человечества им. Макса Планка (MPI-SHH), Йена, Германия<sup>5</sup>. Образцы кожи были проанализированы в соответствии с ранее опубликованными протоколами (Ebsen et al. 2019; Brown et al. 2021). 1–2 мг кожи обрабатывали 0,1 М раствором гидроксида натрия в течение 5 минут при комнатной температуре, кратковременно центрифугировали, а затем убирали надосадочную жидкость. Образцы трижды промывали 50 mM бикарбонатом аммония (AmBic), после чего супернатант снова удаляли. К образцу добавляли 100 µl 50 mM AmBic и инкубировали при 65°C в течение одного часа, а затем кратковременно центри-

фугировали. 50 µl супернатанта удаляли и обрабатывали 1 µl 0,4 мкг/мкл трипсина (трипсиновая протеаза Thermo Scientific Pierce™) и оставляли настаиваться 18 часов при температуре 37°C. Инкубированные образцы концентрировали и обессоливали с помощью наконечников C18 ZipTip (наконечники Thermo Scientific Pierce™ C18) и элюировали конечным раствором 50 µl 50% ацетонитрила и 0,1% TFA. 0,5 µl полученного раствора смешивали с 0,5 µl раствора α-циано-4-гидроксикоричной кислоты (10 мг/мл в 50% ацетонитриле и 0,1% трифторуксусной кислоте) и давали кристаллизоваться. Образцы анализировали с использованием масс-спектрометра Bruker Autoflex Speed LRF MALDI TOF (времяпролетная лазерная десорбция/ионизация с матрицей).

*Результаты.* В кургане 6 могильника БДб (могила 1, ящик 2) сохранился фрагмент (6×2 см) ножен от ножа с грифоном и отделением для шила (рис. 8, 3). Скорее всего, ножны не имели ремешкового крепления к поясу и функционально выполняли роль чехла, прикрывающего острое лезвие. По результатам протеомного анализа для создания изделия использована тонкая овечья кожа либо кожа сайги (*Ovis, Saiga*). Шило с грибовидным навершием помещалось в продольное отделение (отсек), полученное благодаря тому, что лоскут кожи ножен был сложен вдвое и прошит с помощью сильноскрученной сухожильной нити с применением накладного шва (крутка нити S, шаг стежка 0,3 см) двумя параллельными рядами. Похожие тонкие ножны-чехлы использованы для хранения ножей, найденных в курганах 3 и 6 на могильнике БД1 (Худяков и др. 2013: рис. 13). В сопроводительном погребении № 11 кургана 1 могильника БД8 найден бронзовый нож в похожем чехле, сохранившийся целиком, и потому виден свободный фестончатый край предмета, который выполнял декоративную функцию (Рукавишников, Гладченков 2017: рис. 8.4). Мы считаем вполне верным термин «чехлы-ножны», т.е. возможно рассматривать их не как самостоятельные ножны с креплением к поясу через систему ремешков, а как чехлы, в которые нож вкладывался, а затем помещался в еще одну сумку (Худяков и др. 2013: 109–110).

В этом же кургане, но в могиле 3 сохранилось четырехгранное бронзовое шило с двухъярусным навершием в кожаных и текстильных фрагментах (костяк 1). Шило лежало под тазовыми костями погребенной (рис. 8, 4). Сохранность кожано-мехового изделия не позволяет уточнить его крой и, как следствие, интерпретировать как часть одежды или чехол.

Если рассматривать расположение слоев последовательно, начиная от шила с иглой, то ближайший к нему темно-коричневый слой тонкой кожи, скорее всего, является частью чехла. Затем идет слой полотняного текстиля, который мог быть частью юбки. Нити скручены по направлению Z. На фрагментах не зафиксированы швы и кромки. Фак-

тура полотна гладкая, плотность переплетения очень высокая. Внешний слой представляет собой фрагмент шубы или другой верхней одежды мехом лошади (*Equus*) наружу, сшитой двойной сухожильной нитью.

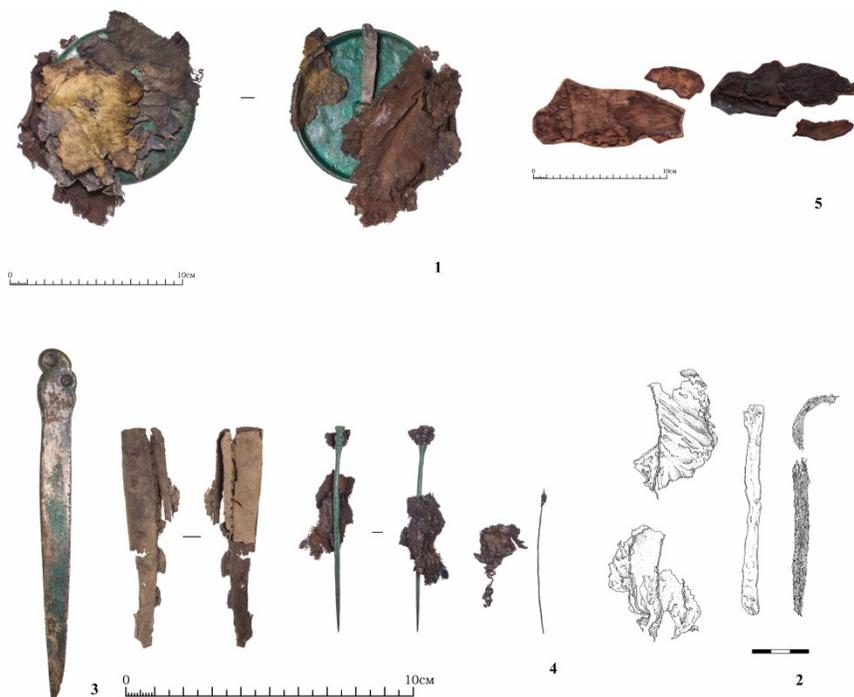


Рис. 8. Бронзовые изделия с фрагментами органики: 1 – Бай-Даг 6, к. 6. Зеркало со слоем шубы светло-коричневого меха и полосками от чехла зеркала; обратная сторона зеркала с фрагментом текстиля, кожаным шнурком для подвешивания и частью чехла; 2 – Бай-Даг 6, к. 6. Фрагменты кожи от чехла для зеркала, выполненные в ранней, «башадарской» технике, кожаный шнурок от зеркала, фрагмент тесемки, найденный вместе с зеркалом (от одежды); 3 – Бай-Даг 6, к. 6. Кожаные ножны для ножа с грифоном; 4 – Бай-Даг 6, к. 6. Шило и игла с фрагментами кожи, текстиля, сухожильной нити; 5 – Бай-Даг 8, к. 1. Фрагменты кожи от чехла для зеркала с зашитой внутрь иглой

В могиле 1 (ящик 2) также было найдено бронзовое зеркало с бортиком и петлевидной ручкой по центру в чехле и во фрагментах текстиля (рис. 8, 1). Зеркало лежало тыльной стороной вверх в погребении. На отражающей поверхности зеркала сохранились фрагменты чехла, сшитого швом встык из узких полосок меха (так называемая ранняя башадарская техника) (рис. 8, 2). В процессе археологизации волос был утрачен, но изначально это было меховое изделие мехом наружу, подтверждением чего служат рельеф мездры и редкие пучки волос. В одном месте между полосками вшит небольшой круглый кусок кожи

(заплата?). Зеркало в меховом чехле подвешивалось к поясу с помощью узких и тонких (до 1 см) ремешков. Поверх него отдельно сохранились фрагменты светлого плотного короткостриженного меха, который мог быть частью верхней одежды погребенного. Протеомный анализ подтвердил, что в этом случае был использован мех овцы (*Ovis*). Интересно, что в 2016 г. д-р биол. наук О.Ф. Чернова (Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва) определила с помощью сканирующей электронной микроскопии, что волосы в этой шубе принадлежали шкуре лошади с холки или спины (Чернова, Бусова 2016: 60). Само зеркало можно было держать в руке, используя тонкий кожаный ремешок из кожи оленя (*Cervidae*) или овцы (*Ovis*). Для сшивания изделий использована двойная сухожильная нить. Вместе с изделием сохранился крупный для этой коллекции фрагмент полотняного текстиля без кромок и швов (Бусова 2017: 320). Похожие фрагменты от ремешков и чехлов для зеркал были встречены исследователями и на могильнике БД1 (Худяков и др. 2012: рис. 4–5). Представленные части могут быть соотнесены как с верхней одеждой, так и с чехлами.

В этом же объекте были найдены бронзовые наборные обоймы для пояса, в трех из которых были зафиксированы фрагменты ремня из кожи коровы или быка (*Bos*).

В кургане № 15 в могиле 2 вместе с дисковидным зеркалом под тазовыми костями погребенной найдены фрагменты двухслойной шубы с витым ремешковым шнурком. Его толщина 0,4 см. Ремешки из кожи овцы (*Ovis*) переплетены друг с другом. Похожим образом шнурок оформлен в кургане 1 могильника Кош-Пей I. Спрессованный фрагмент темной кожи состоит из двух слоев, которые можно соотнести с двухслойной меховой шубой (мехом внутрь к зеркалу). Сшита двойной сухожильной нитью выворотным швом.

В этом же погребении найдено шило с кольчатым навершием в отдельном чехле. Это уникальный образец. Обычно шило хранилось в комплекте с ножом. Кожаный чехол сделан из одного листовидного фрагмента кожи, простроченного с одной стороны с помощью двойной крученой сухожильной нити (шаг стежка 0,6 см). В верхней части чехла сухожильная нить завязана простым узлом. Шило подвешивалось к поясу за ремешок, продетый через верхний свободный край. Строчка сухожильной нитью проходила вплотную к шилу. Нижний край не сохранился. Протеомный анализ подтвердил, что была использована овечья кожа (*Ovis*).

В этом же кургане, но в могиле 7 найден бронзовый пластинчатый нож с остатками тонкой выделанной кожи от ножен. Протеомный анализ показал, что была использована шкура лошади (*Equus*).

Предметный комплекс, в который входят в том числе изделия из органических материалов, найденный в кургане 1 могильника БД8 (погре-

бение 1), был описан в статье И.В. Рукавишниковой и А.А. Гладченкова. Мы приводим его здесь только в качестве аналогии. Например, вместе с зеркалом сохранились фрагменты кожаного чехла, сшитого из полос тонкой светлой кожи сухожильными нитями. В складку чехла ремешком была «зашнурована» игла (Рукавишникова, Гладченков 2017: 158) (см. рис. 8, 5). Также в этом кургане сохранился фрагмент пояса с кожным витым ремешком, затянутый на так называемый коровий узел.

Фрагменты ремешковых поясов с нанизанными на них небольшими бронзовыми круглыми обоймами встречаются в кургане 2 могильника Э2 и кургане 1 могильника БД8. Скорее всего, они имеют отношение только к женским погребениям.

Из вышесказанного, таким образом, следует, что традицию конца 2 – начала 1 тыс. до н.э. работы с кожей и текстилем отличает особая утонченность и изобретательность, которая заметно изменяется и грубеет в более позднее время (буквально в V–IV вв. до н.э.). Эта особенность проявляется как в создании текстильного полотна (Бусова 2017: 325), так и в работе с кожей и мехом, идя по пути стандартизации. Во всех случаях сохранность мерей (узорчатая поверхность дермы) очень плохая – она либо удалялась специально в процессе обработки кожи, либо такими были условия археологизации.

### Анализ сплава бронз

В 2012–2014 гг. были исследованы изделия из медных сплавов могильника БД6 методом рентгено-флуоресцентного анализа на спектрометре ArtTAX(Brüker). Кроме того, получены результаты исследования металлов на могильнике БД8, которые опубликованы как приложение к статье И.В. Рукавишниковой (Кузьминых, Луньков 2017).

Как и следовало ожидать, преобладают оловянистые бронзы (табл. 1), что обычно для алды-бельской культуры (Хаврин 2003, 2005). При этом мышьяк также содержится в сплаве, но его содержание невысоко – концентрация менее 1%. В тех случаях, когда мышьяк отсутствует и низко содержание других рудных примесей – удила и наконечник стрелы из могилы 7 объекта 15, вероятно, можно говорить о неместном происхождении этих предметов. Содержание олова в оловянистых бронзах могильника БД6 среднее, преобладают концентрации 3–13% олова. Такой же металл мы видим в могильниках Сыпучий Яр, Бедиг-Хорум и Баданка IV<sup>6</sup>. А вот металл курганов Аржан 2<sup>7</sup> и Аржан 5 содержит более высокие концентрации олова (преобладают концентрации 10–20% олова).

Среди 52 проанализированных металлических изделий лишь 5 отлито из мышьяковистой бронзы и не легировано оловом: сплеск из объекта 9 (см. рис. 1, 2), относящегося к памятникам шанчигского типа, втульчатый

наконечник стрелы из объекта 15 м. 7 (см. рис. 3, 1), а также удила с трапециевидным окончанием и обойма из объекта 16 (см. рис. 2, 2). Преобладание мышьяковистых бронз в последнем (3 из 4), позволяет поставить вопрос о его синхронизации с курганом Аржан-1 (Пяткин 1977).

Таблица 1  
**Результаты рентгено-флуоресцентного анализа изделий  
из медных сплавов могильника Бай-Даг 6**

Об.	№	Предмет	As	Sn	Pb	Sb	Ag	Fe	Ni	Прочие
3 м. 1	1	Шило	<0,8	8–10	<1	–	Сл.	~1	–	
6	15	Нож	<0,4	10–14	<0,6	–	Сл.	<0,3	Сл.	Co
	3	Шило	<0,8	9–11	<0,6	–	Сл.	<0,4	–	
	18	Зеркало с бортиком	<0,7	7–8	<0,5	–	–	Сл.	–	
	13	Игла	<0,5	15–18	Сл.	–	Сл.	Сл.	–	
	13а	Шило	<0,5	4–6	<0,4	–	–	Сл.	–	
6 м. 3	14	Зеркало	<0,3	9–11	~1	–	Сл.	Сл.	Сл.	
6 м. 2	1	Вток	<0,6	6–8	~1	–	Сл.	<0,3	–	
	6	Обойма	<0,8	7–8	1–2	–	Сл.	Сл.	?	
	9	Ворворка	<0,3	3–4	<0,3	Сл.	Сл.	<0,2	–	
	16	Нож	<0,5	4–5	<0,8	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	20	Стрела	<0,8	12–14	Сл.	–	–	Сл.	–	
	21	Стрела	1–1,5	12–14	–	–	–	Сл.	–	
	22	Обойма	<0,8	6–8	1–1,5	–	Сл.	Сл.	Сл.	
	23	Обойма	<0,5	6–8	1–1,5	–	Сл.	Сл.	–	
	24	Обойма	<0,7	7–8	1–1,5	–	Сл.	Сл.	–	
	29	Обойма	<0,5	6–8	1–2	–	Сл.	Сл.	–	
9	30	Ворворка	<0,6	6–8	~1	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	
		Ворворка	<0,6	6–8	~1	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	
9	3	Сплеск	2–3	<0,3	<0,9	<0,6	Сл.	1–1,5		
15	4	Шило	~1	6–8	<0,8	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	20	Бляшка круглая	<1	6–8	1–2	Сл.	Сл.	–	–	
15 м. 1	19	Шило	<0,4	10–13	1–3	–	Сл.	Сл.	–	
15 м. 2	16 (49)	Зеркало	Сл.	5–7	<0,3	?	Сл.	<0,4	Сл.	
	17 (50)	Шило	1–2	10–13	<0,9	Сл.	<0,3	–	Сл.	
15 м. 6	18 (51)	Нож	<0,6	5–7	<0,6	?	Сл.	<0,4	Сл.	
15 м. 7	8	Удила	–	1–2	–	–	–	Сл.	–	
		Удила	–	1–2	Сл.	–	–	<0,3	–	
	9	Псалий	<0,3	3–5	<0,9	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	13	Псалий	<0,5	4–6	<0,8	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	10	Застёжка сбруи	<0,6	5–6	<0,5	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	11	Застёжка сбруи	<0,6	5–7	<0,8	Сл.	Сл.	<0,3	Сл.	
	22	Наносник	<0,3	5–7	<0,7	–	Сл.	Сл.	–	
	12	Пронизка	<0,3	4–6	<0,5	–	Сл.	Сл.	–	
	14	Пронизка	<0,3	4–6	<0,5	–	Сл.	Сл.	–	
	15	Пронизка	~1	8–10	~1	–	Сл.	<0,8	–	
	33	Пронизка	<0,4	5–7	<0,6	–	Сл.	Сл.	–	
	34	Пронизка	<0,5	6–8	<0,9	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	35	Пронизка	<0,4	5–7	<0,7	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	

Об.	№	Предмет	As	Sn	Pb	Sb	Ag	Fe	Ni	Прочие
	5	Наконечник стрелы	1–2	10–12	Сл.	<0,4	–	<0,5	Сл.	Bi
	21	Наконечник стрелы	4–6	<0,3	<0,5	–	Сл.	<0,3	–	
	24	Наконечник стрелы	1–3	7–9	<0,4	Сл.	Сл.	Сл.	–	
	26	Наконечник стрелы	<0,9	10–13	<0,7	–	?	Сл.	Сл.	
	28	Наконечник стрелы	<0,8	5–7	<0,7	–	Сл.	Сл.	Сл.	
	29	Наконечник стрелы	<1	18–20	<0,6	–	Сл.	Сл.	–	
	30	Наконечник стрелы	<0,7	5–6	<0,9	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	
	31	Наконечник стрелы	–	14–18	–	–	–	Сл.	–	
	32	Нож	<0,7	13–16	<0,7	–	–	Сл.	Сл.	
16	5	Обойма	2–3	–	<0,6	–	Сл.	~1	Сл.	
	6	Удила	2–4	Сл.	<0,3	Сл.	Сл.	<0,3	Сл.	Bi
		Удила	2–3	Сл.	<0,4	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Bi
9	Обойма	<1	12–16	<0,9	–	Сл.	Сл.	Сл.		

Если сравнивать раннескифский металл могильника БД6 с металлом могильника БД8 (Кузьминых, Луньков 2017), то видим много общего: в БД8 также преобладают оловянистые бронзы с невысоким содержанием олова (2–13%) и низким (менее 1%) содержанием мышьяка.

Интересен состав сплава пронизи (обоймы) из могилы 3 кургана 1 могильника БД8 (Кузьминых, Луньков 2017, № 50066). В нём обнаружено 1–2% золота (по результатам РФА, проведённого С.В. Хавриным), возможно, этот сплав – результат переплавки бронзового изделия, покрытого золотой фольгой. Близкая аналогия известна авторам пока лишь одна – обойма, обнаруженная при раскопках кургана Туннуг в 2019 г. (GH-0269). В ней содержится, наряду с 10–13% олова, 0,3–0,8% золота.

Результаты по составу бронзовых сплавов могильников БД6 и 8 хорошо согласуются с полученными ранее данными о господстве в алдыбельское время оловянных бронз.

### Исследование краниологических материалов

Отдельные археологические памятники раннего скифского времени долины р. Ээрбек представлены в основном немногочисленными остеологическими материалами, сохранность которых варьирует от хорошей до очень плохой. По этой причине было решено сформировать суммарную серию алды-бельской культуры, в которую вошли черепа

из нескольких археологических памятников: могильник БД1 (материалы хранятся в ИАЭТ СО РАН, г. Новосибирск), АД1 (ИАЭТ СО РАН), БД6 (МАЭ РАН, г. Санкт-Петербург), БД8 (МАЭ РАН), Э2 (МАЭ РАН). Краниологическая серия состоит из 9 мужских и 11 женских черепов, пригодных для измерения.

В качестве сравнительного материала были привлечены измерительные данные черепов с территории Тувы и Минусинской котловины. Погребения монгун-тайгинской культуры представлены суммарной серией черепов из безвещевых погребений Западной Тувы (Алексеев 1974). Алды-бельская культура: могильник Копто, могильник Аржан-2 (Чикишева 2012); суммарная серия из могильников Хемчик-Бом III, Алды-Бель 1, Суме-Беш I, Чинге, расположенных в зоне затопления Саяно-Шушенского водохранилища (далее – суммарная серия из зоны затопления; неопубликованные данные Е.Н. Учаневой). Уюкская культура: могильник Эки-Оттуг 1 (Учанева 2014); суммарная серия из могильников Бай-Даг 5 и Саускен 3, расположенных в долине р. Ээрбек (неопубликованные данные Е.Н. Учаневой).

Подгорновский этап тагарской культуры: данные, опубликованные А.Г. Козинцевым (1977) – Новая Черная I, Черновая I, IV, Каменка I, Гришкин Лог I, Кичик-Кюзюр; данные, опубликованные В.П. Алексеевым (1961), – Тагарский остров, Сыда, Усть-Сыда, Усть-Тесь, Кочергино; могильник Усть-Чуль (Учанева и др. 2017); могильники Есино I, II (Громов, Лазаретова 2021). Биджинский этап тагарской культуры: Ай-Дай II (Учанева и др. 2017); суммарная серия из могильников Белое Озеро, Улуг-Кюзюр (Козинцев 1977), Трошкино (Учанева и др. 2017).

*Методы.* Исследование черепов проводилось по стандартным антропологическим методикам (Алексеев, Дебец 1964). Анализ межгрупповой изменчивости осуществлялся с использованием индивидуальных измерительных данных по 15 признакам: продольный, поперечный, высотный и скуловой диаметры, наименьшая ширина лба, верхняя высота лица, высота и ширина носа, ширина (от максиллофронтале) и высота орбиты, назомалярный и зигомаксиллярный углы, симотическая ширина и высота, угол выступания носа. Для анализа отбирались только черепа с минимальным количеством отсутствующих измерений. В случае отсутствия измерения подставлялись средние значения признаков, рассчитанные отдельно для каждой краниологической серии.

Сопоставление групп, относящихся к монгун-тайгинской и алды-бельской культурам, осуществлялось путем вычисления квадратов расстояний Махаланобиса ( $D^2$ ). Межгрупповое сравнение с привлечением дополнительных сравнительных данных с территории Тувы и Минусинской котловины проводилось с помощью дискриминантного канона.

нического анализа. Все вычисления были реализованы с помощью программы Statistica 12.0.

*Результаты.* Результаты вычисления квадратов расстояний Махаланобиса ( $D^2$ ) для мужских групп монгун-тайгинской и алды-бельской культур выявили наибольшие отличия между популяцией из могильника Копто и остальными группами. Особо значимые отличия фиксируются между сериями из Копто, с одной стороны, и сериями монгун-тайгинской культуры (10,1) и суммарной серией алды-бельской культуры долины р. Эрбек (10,9) – с другой. Серия из могильника Копто также довольно сильно отличается и от суммарной алды-бельской серии из зоны затопления (8,2). Черепа из могильника Копто в среднем характеризует самая короткая и узкая мозговая коробка и почти максимальная уплощенность на среднем уровне по сравнению с остальными сериями. Наименьшее расстояние фиксируется между группой монгун-тайгинской культуры и суммарной серией алды-бельской культуры из зоны затопления (3,1).

Результаты вычисления квадратов расстояний Махаланобиса ( $D^2$ ) для женских групп соответствуют полученным результатам анализа мужских групп. Сильнее всего от всех групп отличается серия из могильника Копто. Расстояние между этой серией и серией монгун-тайгинской культуры (34,1) – наибольшее. Меньше всего серия из могильника Копто отличается от серии из могильника Аржан-2 (14,5). Женские черепа из могильника Копто характеризуются самой широкой мозговой коробкой среди всех групп, а также наименьшей уплощенностью лицевого отдела на верхнем уровне. Величины углов горизонтального профиля лицевого отдела черепа в женской выборке существенно меньше, чем в мужской, что отмечалось ранее Т.А. Чикишевой (2012: 162). Минимальное расстояние зафиксировано между суммарными алды-бельскими сериями долины р. Эрбек и зоны затопления (2,7).

Следующий этап канонического анализа включал в себя более широкий набор сравнительных данных. Первые два канонических вектора при анализе мужских выборок описывают в сумме 46,8% изменчивости. Основные нагрузки в первом векторе приходятся на ширину мозговой коробки и зигомаксиллярный угол. Во втором векторе все нагрузки на признаки довольно низкие, но наибольшая приходится на высоту мозговой коробки и высоту глазницы, ширину носа, зигомаксиллярный угол и симметрическую ширину. Положение групп в пространстве первых двух канонических векторов представлено на рис. 9, А.

Первый канонический вектор делит группы по географическому принципу. В положительных значениях сконцентрированы подгорновские и биджинские серии Минусинской котловины, а серии с территории Тувы расположены в поле отрицательных значений. Такое размежевание групп связано с характерными для групп тагарской культуры

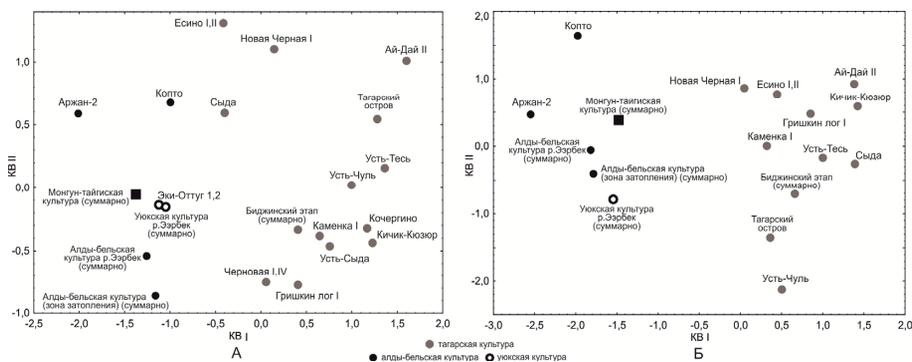
меньшей шириной мозговой коробки и меньшей уплощенностью лица на уровне орбит, тогда как группы с территории Тувы характеризуются противоположными значениями этих признаков, что подтверждается и сравнительным анализом с привлечением большого количества серий с территории Западной и Южной Сибири, Средней Азии (Учанева и др. 2017: 84).

Результаты анализа также подтверждают сделанный ранее вывод о близости населения монгун-тайгинской культуры и популяций ранне-скифского времени долины р. Эрбек.

Второй вектор отделяет серии из могильников Копто и Аржан-2 от других серий алды-бельской и уюкской культур. Население, оставившее эти два могильника, имело в среднем схожие морфологические особенности лицевого отдела черепа, которые проявлялись в сочетании узкого переносья и узкого слабо выступающего носа, а также в максимальной, по сравнению с другими группами Тувы, уплощенности лицевого скелета на уровне зигомаксиллярных точек.

Первые два канонических вектора, по результатам анализа женских серий, описывают в сумме 53,4% изменчивости. Основная нагрузка в первом векторе приходится на ширину мозговой коробки. В первом векторе также можно выделить зигомаксиллярный угол и длину мозговой коробки. Во втором каноническом векторе определяющими признаками оказались скуловая ширина, ширина носа и высота орбиты.

Положение женских серий в пространстве первых двух канонических векторов (рис. 9, Б) практически идентично положению мужских выборок. Первый вектор опять делит серии по географическому принципу, в результате чего в поле отрицательных значений сконцентрированы серии тагарской культуры, отличающиеся более длинным и узким черепом с выраженной профилированностью лица.



Все серии с территории Тувы, для которых характерно обратное сочетание перечисленных признаков, сконцентрированы в поле отрицательных значений по первому вектору, и большая часть из них демонстрирует явное сходство. Исключение опять составляет серия черепов из могильника Копто, которая по второму вектору занимает обособленное положение. Серию из этого памятника отличает от остальных групп Тувы самый низкий нос в сочетании с самой высокой орбитой, а также минимальное среди всех тувинских групп значение назомаллярного угла.

*Выводы.* В целом и для мужских групп с территории Тувы, и для женских характерны схожие морфологические характеристики строения черепа, которые проявляются в более широком мозговом отделе и в большей уплощенности лицевого отдела по сравнению с сериями тагарской культуры.

Группы раннескифского периода с территории долины р. Ээрбек и территории в зоне затопления имеют схожие морфологические характеристики, что может служить подтверждением общности их происхождения. Также население алды-бельской культуры Ээрбекской долины, по результатам анализа, тесно связано с хронологически более ранним населением монгун-тайгинской культуры. Этот факт особенно интересен, если вспомнить о том, что серия черепов из безвещевых погребений происходит из Западной Тувы. Вероятно, появление в Туве новой алды-бельской культуры не привело к смене населения.

Тем не менее наличие в этот период в Туве и пришлых групп населения может объяснить обособленное положение серий из двух алды-бельских памятников – Копто и Аржан-2. Особенно сильно от других тувинских серий отличается серия из могильника Копто, несмотря на то что мужская и женская серии имеют разные морфологические характеристики. Своеобразный морфологический комплекс погребенных в этих двух памятниках может объясняться и географическим фактором, и наличием пришлых групп в составе населения, оставившего курганы могильника Копто и Аржан-2.

### **Результаты палеогенетических исследований антропологического материала**

Для проведения палеогенетических исследований авторами настоящей публикации были отобраны образцы в виде зубов от 64 индивидов из могильников на р. Ээрбек (Центральная Тува): Бай-Даг 6, 7, 10, Ээрбек 2, Эки-Оттуг 1, 2, Саускен 1, 2, 3, 5, 7, Катълыг 5. Памятники относятся к разным историческим периодам (XI в. до н.э. – X в. н.э.). Образцы исследовались в специализированной лаборатории исторической генетики Московского физико-технического института. При этом допус-

калась возможность их полной деструкции. Генетические исследования индивидов, имеющих общую локализацию захоронений, но относящихся к разным историческим периодам, могут прояснить вопрос о генетической преемственности или отсутствии таковой для населения, проживавшего в одном регионе, выявить миграционные потоки.

Из образцов, переданных для исследования, была выделена ДНК с качеством, обеспечивающим полноценные комплексные генетические исследования. В настоящей работе представлены результаты исследования 11 индивидов из могильников Бай-Даг 6 и Ээрбек 2, относящихся к предскифскому и раннескифскому времени (XI–VII вв. до н.э.). Основное внимание в работе было уделено исследованиям Y-хромосомной ДНК, которая в отличие от митохондриальной ДНК, с одной стороны, проявляет большую изменчивость, а с другой – результатов изучения Y-хромосомы из археологических материалов в изучаемом регионе опубликовано сравнительно немного.

*Методы.* Вопросы защиты исследуемых образцов от попадания в них фрагментов биологических частиц современных людей (например, из атмосферного воздуха), а также фрагментов ранее исследованных археологических образцов на всех этапах пробоподготовки, выделения ДНК при последующих манипуляциях с древней ДНК были решены в специально организованной палеогенетической лаборатории. Все основные манипуляции с исследуемыми образцами и древней ДНК осуществляются в системе изолированных перчаточных боксов, заполненных азотом особой чистоты. Подробное описание использованных подходов и их реализации опубликованы в статьях с участием соавторов настоящей работы (Стасюк, Мустафин, Альборова 2020; Альборова и др. 2021).

В археологическом образце в виде зуба, как было показано в ранее опубликованной статье (Adler et al. 2011), ДНК содержится в дентине, а в ещё большей концентрации – в цементе. Поэтому для выделения древней ДНК использовался весь корень зуба. При этом каждый зуб очищался в два этапа. На первом этапе механически – для удаления верхнего слоя загрязнений с помощью прецизионного стоматологического оборудования. На втором этапе проводилась кавитационная «обдирка» поверхностного слоя в ультразвуковой установке в сосуде с ультрачистой водой, при которой происходила тщательная очистка поверхностного слоя образца. Далее образец выдерживался при УФ облучении по 2 минуты с обеих сторон. Затем происходило измельчение образца до состояния костной муки в специальной шаровой мельнице. Из костной муки ДНК экстрагировалась в соответствии с опубликованным протоколом (Dabney et al. 2013).

Количественную оценку качества ДНК проводили с использованием набора Quantifiler™ Trio (TFS). Данный набор позволяет определять содержание в образцах аутосомной ДНК различных размеров (фраг-

менты длиной 80 пар оснований и 214 пар оснований) и Y-хромосомной ДНК. При наличии значимых концентраций коротких и длинных фрагментов ДНК отсутствие фрагментов Y-хромосомы является основанием предполагать, что исследуемый образец относится к женскому индивиду и, наоборот, – наличие фрагментов Y-хромосомы в исследуемой ДНК однозначно указывает на принадлежность образца мужскому индивиду.

Одной из базовых технологий, активно используемых лабораторией, является исследование мутаций микросателлитов Y-хромосомы (Y-STR), которые могут происходить относительно часто (раз в несколько поколений). Проводимый при этом фрагментный анализ ввиду исключительной чувствительности при считывании целевых локусов сразу же указывает на признаки контаминации при ее наличии, а также дает результаты в виде гаплотипов, позволяющих получить информацию о происхождении и определить наличие или отсутствие родства исследуемых индивидов по мужской линии. Это исследование является особенно полезным для изучения групповых захоронений. Примерами работ, в которых приведены результаты генотипирования ДНК образцов по 17-маркерной панели Yfiler™ PCR AmplificationKit (TFS), в частности, являются публикации групп исследователей (Haak et al. 2008; Пилипенко и др. 2017).

Генотипирование ДНК археологических образцов, относящихся к мужским индивидам, осуществлялось по 27 STR-маркерам Y-хромосомы. Применялся набор реактивов Yfiler™Plus PCR AmplificationKit (TFS), который зарекомендовал себя высокочувствительным к деградированным образцам с высоким возрастом захоронения (см., например, (Сиротин и др. 2019; Мустафин и др. 2021)). Фрагментный анализ 27 STR локусов Y-хромосомы осуществлялся на секвенаторе AB3500xl (TFS) с разделительной матрицей POP-7 согласно инструкциям производителя. Последующая обработка данных проводилась в программе IDX v.1.4 GeneMapper (TFS). Предполагаемая гаплогруппа определялась в онлайн-программах-предикторах <https://www.nevgen.org> и <http://www.hprg.com>.

*Результаты.* ДНК была выделена для всех 12 индивидов из образцов зубов, предоставленных для палеогенетических исследований. Использование набора Quantifiler™Trio (TFS), позволило установить, что ДНК образцов с номерами Eerbk-01, 02, 03, 04, 06 и 12 содержит Y-хромосому (мужские образцы), а ДНК образцов с номерами 05, 07, 09 и 10 Y-хромосому не содержит (женские образцы). Предполагаемый антропологический пол исследуемых индивидов (образцы Eerbk-01, 06, 09 и 12) был таким образом подтвержден, для индивидов (образцы Eerbk-02, 03, 04, 05, 07) пол был определен или уточнен, а для индивида (образец Eerbk-10) предполагаемый мужской пол был исправлен на женский.

Количественные результаты анализа качества выделенной ДНК всех исследованных 12 индивидов представлены в табл. 2. Следует отметить сравнительно высокие значения концентраций, полученные для древней ДНК, что в большой степени гарантирует надежность последующих палеогенетических исследований. Существенное отличие в гаплотипах исследованных индивидов означает отсутствие между ними близкой связи с точки зрения происхождения по мужской линии.

Для образцов, являющихся мужскими, результаты фрагментного анализа (гаплотипы по 27-маркерной панели) представлены в табл. 3.

Таблица 2  
Результаты количественной оценки качества выделенной ДНК

Объект	Наименование объекта	Возраст, лет	Концентрации локусов ДНК, пкг/мкл			Степень деградации	Пол антропол.	Пол генетич.
			Long	Short	Y-chr.			
Eerbk-01	Бай-Даг 6-20	25–35	7,8	96,2	74,5	12,3	М	М
Eerbk-03	Бай-Даг 6-1	45–55	1,1	72,2	30,0	65,6	М?	М
Eerbk-04	Бай-Даг 6-7	25–35	13,0	216,7	156,1	16,7	?	М
Eerbk-05	Бай-Даг 6-3	25–35	9,7	58,8	0,0	6,1	?	Ж
Eerbk-06	Бай-Даг 6-2-1	35–45	3,2	246,0	179,7	76,9	М	М
Eerbk-07	Бай-Даг 6-1-2	15–19	35,0	1183,0	0,0	33,8	?	Ж
Eerbk-08	Бай-Даг 6-15-2	18–20	38,0	170,0	0,0	4,5	Ж	Ж
Eerbk-09	Ээрбек 2-2-6	45–50	5,0	3,4	0,0	0,7	Ж	Ж
Eerbk-10	Бай-Даг 6-16	40–45	89,2	428,0	0,0	4,8	М	Ж
Eerbk-11	Ээрбек 2-5-1	40–45	85,0	319,0	0,0	3,8	Ж	Ж
Eerbk-12	Ээрбек 2-3-1	40–45	44,8	140,4	103,0	3,1	М	М

Таблица 3

Гаплотипы и гаплогруппы 6 образцов мужчин

Исследованный образец		Eerbk-1	Eerbk-3	Eerbk-4	Eerbk-6	Eerbk-12
Результаты фрагментного анализа, значения аллелей в локусах Y-хромосомы	DYS393	13	13	13	13	14
	DYS390	25	24	24	24	24
	DYS19	16	–	16	13	16
	DYS391	–	–	–	–	10
	DYS385a	11	12	11	15	11
	DYS385b	14	12	13	16	13
	DYS439	10	12	11	11	11
	DYS389I	13	13	14	13	13
	DYS392	11	11	13	14	14
	DYS389II	32	–	31	–	29
	DYS458	14	18	15	16	17
	DYS437	14	18	14	13	15
	DYS448	20	–	19	19	21
	DYS449	32	–	32	28	31
DYS460	11	11	10	10	12	

Исследованный образец	Eerbk-1	Eerbk-3	Eerbk-4	Eerbk-6	Eerbk-12
Y-GATA-H4	12	–	12	–	12
DYS456	16	16	16	15	15
DYS576	17	17	19	19	16
DYS570	19	20	19	16	17
DYS438	11	–	11	11	9
DYS481	23	26	27	26	30
DYS533	–	12	–	–	11
DYS635	24	21	23	22	22
DYS627	17	–	21	19	26
DYS518	44	–	40	–	37
F387S1a	37	38	36	33	38
F387S1b	37	38	42	37	40
Y-хромосомная гаплогруппа (по предиктору <a href="http://nevgen.org">nevgen.org</a> )	R1a	C2b1a1b1	R1a	Q1b1a3	N

Обращает на себя внимание, что для образцов с наибольшей степенью деградации Eerbk-03 (степень деградации 65,6) и Eerbk-06 (степень деградации 76,9) часть локусов считана не была. Остальные образцы, несмотря на древность, позволили получить достаточно полные гаплотипы. По гаплотипам были предсказаны наиболее вероятные гаплогруппы, к которым могут относиться исследованные индивиды. Наименования гаплогрупп также приведены в табл. 3.

По региону, из которого были предоставлены образцы, указанные выше, ранее была выполнена работа международного коллектива (Mary et al. 2019), по которой опубликованы результаты генетических исследований образцов именно из того же региона, но относящиеся к более позднему времени, следующему за раннескифским. В этой работе также успешно использовались упомянутые выше технологии количественной оценки качества выделенной древней ДНК и генотипирования Y-хромосомы по 27-локусной панели Yfiler™Plus. Обращает на себя внимание близость двух гаплотипов у образцов, полученных в разных исследованиях: Eerbk-12 – в настоящей работе, и ARZ-15 – из публикации (Mary et al. 2019). Исследуемые индивиды явно имели общего предка по мужской линии. Необходимо также отметить, что показатели концентрации выделенной ДНК у образца Eerbk-12 оказались приблизительно в три раза выше, чем у ARZ-15 при сопоставимой степени ее деградации, что указывает на эффективность технологий выделения древней ДНК, используемой авторами настоящей работы.

В публикации (Mary et al. 2019) указывается, что гаплогруппу R1a (M513) имеют девять образцов, из которых два – из дочерней субветви R1a (M513>Z93). Гаплогруппу Q1b (L54) имеют шесть образцов, из ко-

торых пять принадлежат дочерней субветви Q1b (L54>L330). У одного образца была выявлена гаплогруппа N (M231).

В настоящем исследовании среди шести образцов, принадлежащих мужчинам, у трех была определена гаплогруппа R1a (M513). Один образец оказался с гаплогруппой Q1b (L54>L330) и один – с гаплогруппой N (M231). Образцы с указанными гаплогруппами также были выявлены работе (Mary et al. 2019). Вместе с тем для одного образца была определена гаплогруппа, которая в этом исследовании не встречалась. Это гаплогруппа C2a (F3985). Наименования гаплогрупп получены с помощью предикторов. Для образца Eerbk-03 несмотря на отсутствие при фрагментном анализе ДНК данных по ряду локусов, ввиду специфичности полученных значений аллелей по проанализированным локусам гаплогруппа определена с высокой вероятностью.

В ближайшей перспективе предполагается провести NGS образцов ДНК из предоставленных образцов. Специально разработанная панель зондов, ориентированная на 700 SNP Y-хромосомы, позволяет проверить и уточнить гаплогруппы исследуемых индивидов по основной части гаплогрупп и их главных субветвей, распространенных на всем евразийском континенте. Ряд SNP ядерной ДНК, на которые спроектирована панель зондов, позволит также выявить фенотипические признаки, такие как цвет волос, глаз, кожи. Часть зондов разработанной панели полностью покрывает митохондриальную ДНК. Это позволит определить митохондриальную гаплогруппу и гаплотипы, по которым возможно выявить родство и происхождение исследуемых индивидов по женской линии.

Анализ опубликованных результатов генетических исследований древних образцов из археологических памятников Тувы, Хакасии, Красноярского края, Северного Алтая и Северной Монголии, показал, что выявленные в настоящем исследовании Y-хромосомные гаплогруппы являются базовыми, они проявлялись как в более ранних археологических культурах, так и в более поздних (Hollard et al. 2018; Mary et al. 2019; Wang et al. 2021).

*Выводы.* Выполненные в настоящей работе микросателлитные исследования позволяют помимо определения половой принадлежности исследованных образцов подтвердить для мужских индивидов отсутствие эндогенной контаминации, а также проверить наличие или отсутствие родства по мужской линии.

В результате исследования 12 индивидов из могильников БДб и Э2, 10, относящихся к предскифскому и раннескифскому времени (XI–VII вв. до н.э.), было выявлено шесть образцов, принадлежащих мужчинам. Полученные по Y-хромосомным гаплотипам гаплогруппы являются типичными для региона.

Тот факт, что у образца Eerbk-12 из кургана Э2 в настоящем исследовании и у образца ARZ-T15 из того же кургана, но несколько более

позднего времени (Mary et al. 2019) выявились очень близкие гаплотипы, подразумевает наличие между образцами родственной связи по мужской линии. Это косвенно указывает на то, что по крайней мере на протяжении нескольких поколений часть мужского населения не меняла регион своего проживания.

### **Заключение**

Исследование памятников в среднем течении р. Ээрбек позволило установить их культурно-хронологическую принадлежность. Для памятников монгун-тайгинской культуры эпохи поздней бронзы были выделены типы погребальных сооружений: захоронения на уровне древнего горизонта в низких цистах и кольцевидных оградах, в каменных ящиках и кольцевидных оградах, в высоких цистах, перекрытых ложным сводом в курганах типа херексуров. Для памятников раннескифского времени алды-бельской культуры – курганы-кладбища с захоронениями в заглубленных каменных ящиках. Анализ погребального инвентаря в курганах скифского времени (монгун-тайгинские курганы безынвентарные) показал его сходство как с такими ранними комплексами, как курганы Аржан-2 и Чинге-Тей, так и с Аржаном-1. Данный вывод подтверждается и исследованием предметов из органических материалов, и металлографическим анализом. Последний показал, что в основном на ээрбекских памятниках преобладают оловянистые бронзы, характерные для алды-бельской культуры, но есть и несколько экземпляров бронзовых предметов с добавлением мышьяка – это сплеск из монгун-тайгинского (шанчигского) к. 9 БД6, удила трапецевидной формы из БД6 к. 16 и наконечник стрелы из БД6 к. 15, что сближает их с Аржаном-1. Интересные выводы сделаны на основании антропологических и палеогенетических исследований о том, что население в эпоху поздней бронзы, оставившее монгун-тайгинские памятники, и в раннескифское время (алды-бельская культура) в долине р. Ээрбек не менялось и очень близко монгун-тайгинским памятникам западных районов Тувы, особенно это касается мужских индивидов. Это подтверждает наше предположение о том, что в замкнутых долинах рек, таких как Ээрбек, культурные процессы шли по иной схеме, здесь при смене культур не обязательно происходила смена населения. Благодаря применению независимых исследовательских инструментов, интерпретация археологических материалов становится более верифицируемой, получая массу новых доказательств тех исторических процессов, которые разворачивались на территории Южной Сибири на рубеже 2–1 тыс. до н.э. Комплексные исследования археологических памятников в долине р. Ээрбек будут продолжены.

### **Примечания**

<sup>1</sup> Могильники Бай-Даг 1 и Ак-Даг 1 исследованы Сибирской комплексной археологической экспедицией Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН; Бай-Даг 6 и Ээрбек 2 – Тувинской археологической экспедицией Института истории материальной культуры РАН; могильник Бай-Даг 8 – Тувинской экспедицией Института археологии РАН.

<sup>2</sup> Далее используется сокращения к названиям могильников БД1, АД1, БД6, БД8, Э2.

<sup>3</sup> При описании наконечников стрел мы употребляем терминологию, предложенную К.В. Чугуновым (Чугунов 2011).

<sup>4</sup> Все спектры ZooMS для идентифицированных образцов доступны на Mendeley Data и расположены в базе данных. DOI: 10.17632/zjv9n38k88.1

<sup>5</sup> Коллектив авторов выражает личную благодарность П. Хоммелю и Society of Antiquaries of London за грантовую поддержку в 2019 г.

<sup>6</sup> Анализ бронз из этих памятников проведен С.В. Хавриным, но результаты пока не опубликованы.

<sup>7</sup> Анализ металлических изделий проведен С.В. Хавриным и результаты подготовлены к печати.

### Список источников

*Алексеев В.П., Дебец Г.Ф.* Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964.

*Алексеев В.П.* Палеоантропология Хакасии эпохи железа // Сб. МАЭ. Т. 20. Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 220–232.

*Алексеев В.П.* Новые данные о европеоидной расе в Центральной Азии // Бронзовый и железный век Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С. 370–390.

*Альборова И.Э., Мустафин Х.Х., Медникова М.Б., Бужилова А.П., Энгватова А.В.* Палеогенетический анализ жителей подола Московского Кремля XVI в. (по материалам раскопок в Тайницком саду) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения. 2021. Т. 26, № 5. С. 30–44. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2021.5.3>

*Бусова В.С., Курганов Н.С.* Предварительное сообщение о комплексах бронзовых изделий с фрагментами органических материалов из могильников скифского времени Центральной Тувы // Актуальная археология: археологические открытия и современные методы исследования : тез. науч. конф. молодых ученых Санкт-Петербурга, 22–23 апреля 2013. СПб., 2013. С. 50.

*Бусова В.С.* Текстиль из курганов скифского времени в долине реки Ээрбек (Центральная Тува) // Поволжская археология. 2017. № 3 (21). С. 318–328.

*Греч А.Д.* Древние кочевники в центре Азии. М.: Наука, 1980.

*Громов А.В., Лазаретова Н.И.* Краниологические материалы из раннетагарских курганов Могильной степи // Творец культуры. Материальная культура и духовное пространство человека в свете археологии, истории и этнографии: сб. науч. ст., посвящ. 80-летию проф. Д.Г. Савинова / отв. ред. Н.Ю. Смирнов. СПб.: ИИМК РАН, 2021. С. 211–223 (Труды ИИМК РАН. Т. LVII).

*Жогова (Кушакова) Н.А.* Типология составных гребней эпохи ранних кочевников Саяно-Алтая // Археологические вести. 2014. № 20. С. 116–142.

*Килуновская М.Е., Семенов Вл.А.* Исследования Тувинской археологической экспедиции по трассе железной дороги Кызы-Курагино // Бюллетень 3. Охранная археология. СПб., 2013. С. 197–222.

*Килуновская М.Е., Лазаревская Н.А., Садыков Т.Р., Семенов Вл.А.* Исследования Тувинской археологической экспедиции ИИМК РАН в долине реки Ээрбек в 2014 г. // Бюллетень Института истории материальной культуры РАН (охранная археология). № 5. Санкт-Петербург, 2015. С. 193–124.

*Козинцев А.Г.* Антропологический состав и происхождение населения тагарской культуры. Л.: Наука, 1977.

- Кузьминых С.В., Луньков В.Ю. Анализ состава металлических предметов из комплекса кургана № 1 могильника Бай-Даг 8 (Приложение № 1 к статье И.В. Рукавишниковой, А.А. Гладченкова) // Археологические вести. 2017. Вып. 23. С. 169–170.
- Мачинский Д.А., Чугунов К.В. Атрибуты женского культа в древних культурах Саяно-Алтая (пути генезиса, археологический и семантический аспекты) // Древние культуры Центральной Азии и Санкт-Петербурга: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения Александра Даниловича Грача. СПб.: Культинформ-пресс, 1998. С. 183–188.
- Пилипенко А.С., Черданцев С.В., Трапезов Р.О., Молодин В.И., Кобелева Л.С., Поздняков Д.В., Полосьмак Н.В. Палеогенетическое исследование родства погребенных из курганов саргатской культуры в Барабинской лесостепи (Западная Сибирь) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45, № 4. С. 132–142. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142
- Пяткин Б.Н. Некоторые вопросы металлургии эпохи бронзы Южной Сибири // Археология Южной Сибири (Известия лаборатории археологических исследований, вып. 9). Кемерово, 1977. С. 22–33.
- Рукавишников И.В., Гладченков А.А. Памятник алды-бельской культуры Тувы – могильник Бай-Даг 8. Опыт комплексного анализа // Археологические вести. 2017. № 23. С. 153–175.
- Савинов Д.Г. Тува раннескифского времени «на перекрестке» культурных традиций (алды-бельская культура) // Культурные трансляции и исторический процесс. СПб., 1994. С. 76–92.
- Савинов Д.Г. Ранние кочевники Верхнего Енисея (археологические культуры и культурогенез). СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2002.
- Сиротин С.В., Богачук Д.С., Волошинов А.А., Тарасова А.А., Мустафин Х.Х., Альборова И.Э. Два необычных захоронения эпохи позднего средневековья в Бахчисарайском районе Республики Крым // Краткие сообщения Института археологии. 2019. № 256. С. 293–307. DOI: <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.256.293-307>
- Стасюк И.В., Мустафин Х.Х., Альборова И.Э. «Славянская колонизация» Водской земли: историография, проблемы, новые подходы // Stratum plus. Археология и культурная антропология. 2020. № 5. С. 347–361
- Учанева Е.Н. Новые краниологические материалы скифского времени из Центральной Тувы // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Казань: Отечество, 2014. Т. IV. С. 413–416.
- Учанева Е.Н., Казарницкий А.А., Громов А.В., Лазаретова Н.И. Население Минусинской котловины в раннем железном веке: к вопросу о внутригрупповой и межгрупповой изменчивости // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2017. № 1 (36). С. 78–87.
- Хаврин С.В. Металл скифских памятников Тувы и кургана Аржан // Степи Евразии в древности и средневековье: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения М.П. Грязнова. СПб., 2003. Кн. 2. С. 171–173.
- Хаврин С.В. Спектральный анализ бронзовых изделий скифского времени Саяно-Алтая и проблемы хронологии тагарской культуры // Археология Южной Сибири: идеи, методы, открытия. Красноярск. 2005. С. 96–98.
- Худяков Ю.С., Борисенко А.Ю., Орозбекова Ж., Скобелев С.Г. Бронзовые зеркала из могильника Бай-Даг-1 в долине реки Ээрбек в Туве // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2012. Т. 11, № 5. С. 120–126.
- Худяков Ю.С., Скобелев С.Г., Митько О.А., Борисенко А.Ю., Орозбекова Ж. Особенности погребальной обрядности раннескифского населения долины реки Ээрбек в Туве (по материалам раскопок могильника Бай-Даг I) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 1 (53). С. 104–113.

- Чернова О.Ф., Бусова В.С. Идентификация фрагментов меховой одежды из курганов скифского времени с территории Центральной Тувы // Археологические вести. 2016. № 22. С. 52–61.
- Чикишева Т.А. Динамика антропологической дифференциации населения юга Западной Сибири в эпохи неолита – раннего железа. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012.
- Чугунов К.В. Выделение погребальных памятников аржанского этапа в Туве // Вторые исторические чтения памяти М.П. Грязнова: тез. конф. Омск, 1992. Ч. 2. С. 78–79.
- Чугунов К.В. Монгун-тайгинская культура эпохи поздней бронзы Тувы (типологическая классификация погребального обряда и относительная хронология) // Петербургский археологический вестник. СПб., 1994. С. 43–53.
- Чугунов К.В. Периодизация алды-бельской культуры и ее финальный этап // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. Барнаул, 1999. С. 234–237.
- Чугунов К.В. Бронзовые наконечники стрел скифского времени Тувы // Мировоззрение. Археология. Ритуал. Культура: сб. ст. к 60-летию Марка Лазаревича Подольского. СПб., 2000. С. 215–234.
- Чугунов К.В. Уздечные комплекты алды-бельской культуры в контексте развития конского снаряжения // Снаряжение кочевников Евразии. Барнаул, 2005. С. 103–109.
- Чугунов К.В. Саяно-Алтай в начале эпохи ранних кочевников: перспективы комплексного анализа // Роль естественно-научных методов в археологических исследованиях: Сб. науч. трудов / отв. ред. Ю.Ф. Кирюшин, А.А. Тишкин. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. С. 347–349.
- Чугунов К.В. Аржан-2: реконструкция этапов функционирования погребально-поминального комплекса и некоторые вопросы его хронологии // Российский археологический ежегодник. 2011. № 1. С. 262–335.
- Чугунов К.В. Классификация стрел К.Ф. Смирнова и колчаные наборы раннескифского времени Восточной зоны как хронологический индикатор // *Scythia et Sarmatia*: сб. ст. М., 2019. С. 31–36.
- Шульга П.И. Снаряжение верховой лошади и воинские пояса на Алтае. Ч. 1. Барнаул: Азбука, 2008.
- Шульга П.И. Конское снаряжение ранних кочевников Минусинской котловины (по материалам Минусинского музея им. Н.М. Мартьянова). Новосибирск, 2013.
- Adler C.J., Haak W., Donlon D., Cooper A. Survival and recovery of DNA from ancient teeth and bones // *Journal of Archaeological Science*. 2011. № 38. P. 956–964.
- Brown S., Hebestreit S., Wang N., Boivin N., Douka K., Richter K. Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS) for skin/leather/hide (protocols.io.XXXX). 2021.
- Dabney J., Knapp M., Glocke I., Gansauge M.-T., Weihmann A., Nickel B., Valdiosera C., Garcia N., Pääbo S., Arsuaga J.-L., Meyer M. Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultrashort DNA fragments // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013. № 110. P. 15758–15763.
- Ebsen J.A., Haase K., Larsen R., Sommer D.V.P., Brandt L.Ø. Identifying archaeological leather – discussing the potential of grain pattern analysis and zooarchaeology by mass spectrometry (ZooMS) through a case study involving medieval shoe parts from Denmark // *Journal of Cultural Heritage*. 2019. № 39. P. 21–31.
- Haak W., Brandt G., de Jong H.N., Meyer C., Ganslmeier R., Heyd V., Hawkesworth C., Pike A., Meller H., Alt K. Ancient DNA, strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2008. № 105. P. 18226–18231.
- Hollard C., Zvenigorosky V., Kovalev A., Kiryushin Y., Tishkin A., Lazaretov I., Crubézy E., Ludes B., Keyse C. New genetic evidence of affinities and discontinuities between bronze age Siberian populations // *American journal of physical anthropology*. 2018. № 167(1). P. 97–107.

- Mary L., Zvéniigorosky V., Kovalev A., Gonzalez A., Fausser J.-L., Jagorel F., Kilunovskaya M., Semenov V., Crubézy E., Ludes B., Keyse Ch. Genetic kinship and admixture in Iron Age Scytho-Siberians // *Human Genetics*. 2019. № 138(4). P. 411–423.
- Wang C.C., Yeh H.Y., Popov A., Zhang H.Q., Matsumura H., Sirak K., Cheronet O., Kovalev A., Rohland N., Kim A., Mallick S., Bernardos R., Tumen D., Zhao J., Liu YC., Liu J.Y., Mah M., Wang K., Zhang Z., Adamski N., Broomandkshobacht N., Callan K., Candilio F., Carlson K.S.D., Culleton B., Eccles L., Freilich S., Keating D., Lawson A.M., Mandl K., Michel M., Oppenheimer J., Özdoğan K., Stewardson K., Wen S., Yan S., Zalzal F., Chuang R., Huang C.J., Looch H., Shiung C.C., Nikitin Y., Tabarev A., Tishkin A., Lin S., Sun Z.Y., Wu X.M., Yang T.L., Hu X., Chen L., Du H., Bayarsaikhan J., Mijiddorj E., Erdenebaatar D., Iderkhangai T.O., Myagmar E., Kanzawa-Kiriyama H., Nishino M., Shinoda K., Shubina O., Guo J., Cai W., Deng O., Kang L., Li Dawei, Li Dongna, Lin R., Nini, Shrestha R., Wang L.X., Wei L., Xie G., Yao H., Zhang M., He G., Yang X., Hu R., Robbeets M., Schiffels S., Kennett D., Jin L., Li H., Krause J., Pinhasi R., Reich D. Genomic Insights into the Formation of Human Populations in East Asia // *Nature*. 2021. Vol. 591. P. 413–419.

### References

- Alekseev V.P., Debets G.F. (1964) *Kraniometriia. Metodika antropologicheskikh issledovaniï* [Cranio-metry. Methodology of anthropological research]. Moscow: Nauka.
- Alekseev V.P. (1961) Paleoantropologiya Khakasii epokhi zheleza [Paleoanthropology of Khakassia of the Iron Age]. *Collection of MAE*, Vol. 20. Leningrad: Izd-vo AN SSSR, pp. 220–232.
- Alekseev V.P. (1974) Novye dannye o evropeidnoi rase v Tsentral'noi Azii [New data on the Caucasian race in Central Asia]. In: *Bronzovyi i zheleznyi vek Sibiri* [The Bronze and Iron Ages of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, pp. 370–390.
- Al'borova I.E., Mustafin Kh.Kh., Mednikova M.B., Buzhilova A.P., Engovatova A.V. (2021) Paleogeneticheskii analiz zhitelï podola Moskovskogo Kremliã XVI v. (po materialam raskopok v Tainitskom sadu) [Paleogenetic Analysis of the Residents from the Moscow Kremlin's Podol (Lower Area) of the 14th Century (According to the Materials of Excavations in the Taynitsky Garden)], *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: istoriya. Regionovedenie. Mezhdunarodnye otnosheniia*, Vol. 26, no. 5, pp. 30–44. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2021.5.3>.
- Busova V.S., Kurganov N.S. (2013) Predvaritel'noe soobshchenie o kompleksakh bronzovykh izdelii s fragmentami organicheskikh materialov iz mogil'nikov skifskogo vremeni Tsentral'noi Tuvy [Preliminary Report on the Complexes of Bronze Items with Fragments of Organic Materials from Scythian Time Burial Grounds in Central Tuva]. In: *Aktual'naia arkheologiya: arkheologicheskie otkrytiia i sovremennye metody issledovaniia: Tezisy nauchnoi konferentsii molodykh uchenykh Sankt-Peterburga, 22–23 apreliã 2013* [Current Archeology: Archaeological Discoveries and Modern Methods of Research: Abstracts of the Scientific Conference of Young Scientists of St. Petersburg. 22-23 April, 2013]. St. Petersburg, pp. 50.
- Busova V.S. (2017) Tekstil' iz kurganov skifskogo vremeni v doline reki Eerbek (Tsentral'naia Tuva) [Textile from the Barrows of the Scythian Period in the Valley of the Eerbek River (Central Tuva)], *Povolzhskaya arkheologiya*, no. 3(21), pp. 318–328.
- Grach A.D. (1980) *Drevnie kochevniki v tsentre Azii* [Ancient Nomads in the Center of Asia]. Moscow: Nauka.
- Gromov A.V., Lazaretova N.I. (2021) Kraniologicheskie materialy iz rannetagarских kurganov Mogil'noi stepi [Craniological Materials from the Early Tagar Mounds of the Mogil'naya Steppe]. In: *Tvoret's kul'tury. Material'naia kul'tura i dukhovnoe prostranstvo cheloveka v svete arkheologii, istorii i etnografii: Sbornik nauchnykh statei, posviashchennyi 80-letiiu professora D.G. Savinova* [Culture Creator. Material Culture and Human Spir-

- itual Space in the Light of Archeology, History and Ethnography: Collection of Scientific Articles Dedicated to the 80th Anniversary of Professor D.G. Savinov]. Ed. by N.Iu. Smirnov. St. Petersburg: IIMK RAN, pp. 211–223.
- Zhogova (Kushakova) N.A. (2014) Tipologiya sostavnykh grebnei epokhi rannikh kochevnikov Saiano-Altaiya [Typology of Composite Hair Combs from Burial Complexes of the Sayan/Altai Scythian Period], *Arkheologicheskie vesti*, no. 20, pp. 116–142.
- Kilunovskaia M.E., Semenov V.I.A. (2013) Issledovaniia Tuvinskoii arkhеologicheskoi ekspeditsii po trasse zheleznoi dorogi Kyzы-Kuragino [Studies of the Tuva Archaeological Expedition along the Kyzы-Kuragino Railway], *Bulletin no. 3. Rescue Archeology*. St. Petersburg, pp. 197–222.
- Kozintsev A.G. (1977) Antropologicheskii sostav i proiskhozhdenie naseleniia tagarskoi kul'tury [Anthropological Composition and Origin of the Tagar Culture Population]. Leningrad: Nauka.
- Kilunovskaia M.E., Lazarevskaia N.A., Sadykov T.R., Semenov V.I.A. (2015) Issledovaniia Tuvinskoii arkhеologicheskoi ekspeditsii IIMK RAN v doline reki Eerbek v 2014 g. [Studies of the Tuva Archaeological Expedition of IIMK RAS in the Eerbek River Valley in 2014]. In: *Biulleten' Instituta istorii material'noi kul'tury RAN (okhrannaia arkhеologiya)* [Bulletin of the Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences (rescue archeology)]. Vol. 5. St. Petersburg, pp. 193–124.
- Kuz'minykh S.V., Lun'kov V.Iu. (2017) Analiz sostava metallicheskiikh predmetov iz kompleksa kurgana № 1 mogil'nika Bai-Dag 8 (Prilozhenie № 1 k state I.V. Rukavishnikovoi, A.A. Gladchenkova) [Analysis of Metal Composition From Kurgan 1 of the Cemetery of Bay-Dag 8 (Appendix No. 1 to the Article by I.V. Rukavishnikova, A.A. Gladchenkov)], *Arkheologicheskie vesti*, Vol. 23, pp. 169–170.
- Machinskii D.A., Chugunov K.V. (1998) Atributy zhenskogo kul'ta v drevnikh kul'turakh Saiano-Altaiya (puti genezisa, arkhеologicheskii i semanticheskii aspekty) [Attributes of the Women's Cult in the Ancient Cultures of the Sayano-Altai (Routes of Genesis, Archaeological and Semantic Aspects)]. In: *Drevnie kul'tury Tsentral'noi Azii i Sankt-Peterburg. Materialy vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 70-letiiu so dnia rozhdeniia Aleksandra Danilovicha Gracha* [Ancient Cultures of Central Asia and St. Petersburg. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference Dedicated to the 70th Anniversary of the Birth of Alexander Danilovich Grach]. St. Petersburg: Kul'tinform-press, pp. 183–188.
- Pilipenko A.S., Cherdantsev S.V., Trapezov R.O., Molodin V.I., Kobeleva L.S., Pozdniakov D.V., Polos'mak N.V. (2017) Paleogeneticheskoe issledovanie rodstva pogrebennykh iz kurganov sargatskoi kul'tury v Barabinskoi lesostepi (Zapadnaia Sibir') [Kinship Analysis of Human Remains from the Sargat Mounds, Baraba Forest-Steppe, Western Siberia], *Arkheologiya, etnografiia i antropologiya Evrazii*, Vol. 45, no. 4, pp. 132–142. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142
- Piatkin B.N. (1977) Nekotorye voprosy metallurgii epokhi bronzy Iuzhnoi Sibiri [Some issues of metallurgy of the Bronze Age of Southern Siberia]. In: *Arkheologiya Iuzhnoi Sibiri (Izvestiia laboratorii arkhеologicheskikh issledovani, Vyp. 9)* [Archeology of Southern Siberia (Proceedings of the laboratory of archaeological research, Vol. 9)]. Kemerovo, pp. 22–33.
- Rukavishnikova I.V., Gladchenkov A.A. (2017) Pamiatnik aldy-bel'skoi kul'tury Tuvy – mogil'nik Bai-Dag 8. Opyt kompleksnogo analiza [Site of the Aldy-Bel Culture in Tuva - Burial Ground of Bay-Dag 8 (Attempt at Interdisciplinary Analysis)], *Arkheologicheskie vesti*, no. 23, pp. 153–175.
- Sirotn S.V., Bogachuk D.S., Voloshinov A.A., Tarasova A.A., Mustafin Kh.Kh., Al'borova I.E. (2019) Dva neobychnykh zakhroneniia epokhi pozdnego srednevekov'ia v Bakhchisaraiskom raione Respubliki Krym [Two Unusual Graves of the Late Medieval Period from the Bakhchisaray District of the Republic of Crimea], *Kratkie soobshcheniia Insti-*

- tuta arkheologii*, no. 256, pp. 293–307. DOI: <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.256.293-307>
- Stasiuk I.V., Mustafin Kh.Kh., Al'borova I.E. (2020) «Slavianskaia kolonizatsiia» Vod'skoi zemli: istoriografiia, problemy, novye podkhody [“Slavic Colonization” of the Vod' Land: Historiography, Problems, New Approaches], *Stratum plus. Arkheologiya i kul'turnaia antropologiya*, no. 5, pp. 347–361.
- Uchaneva E.N. (2014) Novye kraniologicheskie materialy skifskogo vremeni iz Tsentral'noi Tuvy [New Craniological Materials of the Scythian Period from Central Tuva]. In: *Trudi IV (XX) Vseros. arkheol. s'ezda v Kazani* [Proceedings of the 4<sup>th</sup> (XX) All-Russian Archeological Congress in Kazan]. Kazan': Otechestvo, Vol. IV, pp. 413–416.
- Uchaneva E.N., Kazarnitskii A.A., Gromov A.V., Lazaretova N.I. (2017) Naselenie Minusinskoi kotloviny v rannem zheleznom veke: k voprosu o vnutrigruppovoi i mezhruppovoi izmenchivosti [The Early Iron Age Populations of the Minusinsk Hollow: Revisiting Inter- and Intragroup Variations], *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii*, no. 1(36), pp. 78–87.
- Khavrin S.V. (2003) Metall skifskikh pamiatnikov Tuvy i kurgana Arzhan [Metal of the Scythian Monuments of Tuva and the Arzhan Kurgan]. In: *Stepi Evrazii v drevnosti i srednevekov'e. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 100-letiiu so dnia rozhdeniia M.P. Griaznova* [Steppes of Eurasia in Antiquity and the Middle Ages. Proceedings of the International Scientific Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the Birth of M.P. Griaznov]. St. Petersburg, Bool 2, pp. 171–173.
- Khavrin S.V. (2005) Spektral'nyi analiz bronzovykh izdelii skifskogo vremeni Saiano-Altai i problemy khronologii tagarskoi kul'tury [Spectral Analysis of the Bronze Products of the Scythian Period of the Sayano-Altai and the Problems of Chronology of the Tagar Culture]. In: *Arkheologiya Iuzhnoi Sibiri: idei, metody, otkrytiia* [Archeology of South Siberia: Ideas, Methods, Discoveries]. Krasnoyarsk, pp. 96–98.
- Khudiakov Iu.S., Borisenko A.Iu., Orozbekova Zh., Skobelev S.G. (2012) Bronzovye zerkala iz mogil'nika Bai-Dag-1 v doline reki Eerbek v Tuve [Bronze Mirror of Burial Bay-Dag-1 in the Valley of the River Eerbek in Tuva], *Vestnik NGU. Seriya: Istorii, filologiya*, Vol. 11, no. 5, pp. 120–126.
- Khudiakov Iu.S., Skobelev S.G., Mit'ko O.A., Borisenko A.Iu., Orozbekova Zh. (2013) Osobennosti pogrebal'noi obriadnosti ranneskifskogo naseleniia doliny reki Eerbek v Tuve (po materialam raskopok mogil'nika Bai-Dag I) [The Burial Rite of the Early Scythian Nomads of Tuva (Based on the Bai-Dag I Cemetery)], *Arkheologiya, etnografiia i antropologiya Evrazii*, no. 1(53), pp. 104–113.
- Chernova O.F., Busova V.S. (2016) Identifikatsiia fragmentov mekhovoi odezhdy iz kurganov skifskogo vremeni s territorii Tsentral'noi Tuvy [Identification of Fragments of Fur Clothes from Kurgans of the Scythian Period in Central Tuva], *Arkheologicheskie vesti*, no. 22, pp. 52–61.
- Chikisheva T.A. (2012) *Dinamika antropologicheskoi differentsiatsii naseleniia iuga Zapadnoi Sibiri v epokhi neolita – rannego zheleza* [Dynamics of Anthropological Differentiation of the Population in the South of Western Siberia in the Neolithic – Early Iron Ages]. Novosibirsk: Izd-vo IAET SO RAN.
- Chugunov K.V. (1992) Vydelenie pogrebal'nykh pamiatnikov arzhan'skogo etapa v Tuve [Identification of burial sites of the Arzhan stage in Tuva]. In: *Vtorye istoricheskie chteniia pamiati M.P. Griaznova. Chast' 2. Tez. konf.* [Second historical readings in memory of M.P. Griaznov. Part 2. Conference Abstracts]. Omsk, pp. 78–79.
- Chugunov K.V. (1994) Mongun-taiginskaiia kul'tura epokhi pozdnei bronzy Tuvy (tipologicheskaiia klassifikatsiia pogrebal'nogo obriada i otноситel'naia khronologiya) [Mongun-Taiginskaya culture of the Late Bronze Age of Tuva (typological classification of the funeral rite and relative chronology)], *Peterburgskii arkheologicheskii vestnik*. St. Petersburg, pp. 43–53.

- Chugunov K.V. (1999) Periodizatsiia aldy-bel'skoi kul'tury i ee final'nyi etap [The periodization of the Aldy-Bel culture and its final stage]. In: *Itogi izuchenii skifskoi epokhi Altaia i sopredel'nykh territorii* [The results of the study of the Scythian era of Altai and adjacent territories]. Barnaul, pp. 234–237.
- Chugunov K.V. (2000) Bronzovye nakonechniki strel skifskogo vremeni Tuva [Bronze Arrowheads of the Scythian Time of Tuva]. In: *Mirovozzrenie. Arkheologiya. Ritual. Kul'tura. Sbornik statei k 60-letiiu Marka Lazarevicha Podol'skogo* [Worldview. Archeology. Ritual. Culture. Collection of articles dedicated to the 60th anniversary of Mark Lazarevich Podolsky]. St. Petersburg, pp. 215–234.
- Chugunov K.V. (2005) Uzdechnye komplekty aldy-bel'skoi kul'tury v kontekste razvitiia konskogo snariazheniia [Bridle Sets of the Aldy-Bel Culture in the Context of the Development of Caparison]. In: *Snariazhenie kochevnikov Evrazii* [Equipment of Eurasian nomads]. Barnaul, pp. 103–109.
- Chugunov K.V. (2009) Saiano-Altai v nachale epokhi rannikh kochevnikov: perspektivy kompleksnogo analiza [Sayano-Altai at the beginning of the era of early nomads: perspectives of complex analysis]. In: *Rol' estestvenno-nauchnykh metodov v arkheologicheskikh issledovaniiax: Sb. nauch. trudov* [The Role of Natural Science Methods in Archaeological Research: A Collection of Scientific Papers]. Ed. by Iu.F. Kiriushin, A.A. Tishkin. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, pp. 347–349.
- Chugunov K.V. (2011) Arzhan-2: rekonstruktsiia etapov funktsionirovaniia pogrebal'no-pominal'nogo kompleksa i nekotorye voprosy ego khronologii [Funeral and Memorial Complex of Arzhan-2: Its Building History and Chronology], *Rossiiskii arkheologicheskii ezhegodnik*, no. 1, pp. 262–335.
- Chugunov K.V. (2019) Klassifikatsiia strel K.F. Smirnova i kolchannye nabory ranneskifskogo vremeni Vostochnoi zony kak khronologicheskii indikator [Classification of Arrows by K.F. Smirnov and Quiver Sets of the Early Scythian Time of the Eastern Zone as a Chronological Indicator]. In: *Scythia et Sarmatia. Sbornik statei* [Scythia et Sarmatia. Collection of Papers]. Moscow, pp. 31–36.
- Savinov D.G. (1994) Tuva ranneskifskogo vremeni «na perekrestke» kul'turnykh traditsii (aldy-bel'skaia kul'tura) [Tuva of the early Scythian time “at the crossroads” of cultural traditions (Aldy-Bel culture)]. In: *Kul'turnye transliatsii i istoricheskii protsess* [Cultural Transfer and Historical Process]. St. Petersburg, pp. 76–92.
- Savinov D.G. (2002) *Rannie kochevniki Verkhnego Eniseia (arkheologicheskie kul'tury i kul'turogenез)* [Early Nomads of the Upper Yenisei (Archaeological Cultures and Cultural Genesis)]. St. Petersburg: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta.
- Shul'ga P.I. (2008) *Snariazhenie verkhovoi loshadi i voinskie poiasa na Altae* [Riding Horse Equipment and Military Belts in Altai]. Book 1. Barnaul: «Azbuka».
- Shul'ga P.I. (2013) *Konskoe snariazhenie rannikh kochevnikov Minusinskoii kotloviny (po materialam Minusinskogo muzeia im. N.M. Mart'ianova)* [Horse Equipment of the Early Nomads of the Minusinsk Basin (Based on the Materials of the Minusinsk Museum named after N.M. Martyanov)]. Novosibirsk.
- Adler, C.J., Haak, W., Donlon, D., and Cooper, A. (2011) Survival and recovery of DNA from ancient teeth and bones, *Journal of Archaeological Science*, no. 38, pp. 956–964.
- Brown, S., Hebestreit, S., Wang, N., Boivin, N., Douka, K., Richter, K. (2021) Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS) for skin/leather/hide (protocols.io.XXXX).
- Dabney J., Knapp M., Glocke I., Gansauge M.-T., Weihmann A., Nickel B., Valdiosera C., García N., Pääbo S., Arsuaga J.-L. and Meyer M. (2013) Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultrashort DNA fragments, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, no. 110, pp. 15758–15763.
- Ebsen, J.A., Haase, K., Larsen, R., Sommer, D.V.P., Brandt, L.Ø. (2019) Identifying archaeological leather – discussing the potential of grain pattern analysis and zooarchaeology by mass spectrometry (ZooMS) through a case study involving medieval shoe parts from Denmark, *Journal of Cultural Heritage*, no. 39, pp. 21–31.

- Haak W., Brandt G., de Jong H.N., Meyer C., Ganslmeier R., Heyd V., Hawkesworth C., Pike A., Meller H., Alt K. (2008) Ancient DNA, strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, no. 105, pp. 18226–18231.
- Hollard C., Zvéniġorosky V., Kovalev A., Kiryushin Y., Tishkin A., Lazaretov I., Crubézy E., Ludes B., Keyse C. (2018) New genetic evidence of affinities and discontinuities between bronze age Siberian populations, *American journal of physical anthropology*, no. 167(1), pp. 97–107.
- Mary L., Zvéniġorosky V., Kovalev A., Gonzalez A., Fausser J.-L., Jagorel F., Kilunovskaya M., Semenov V., Crubézy E., Ludes B., Keyse Ch. (2019) Genetic kinship and admixture in Iron Age Scytho-Siberians, *Human Genetics*, no. 138(4), pp. 411–423.
- Wang, CC., Yeh, HY., Popov, A., Zhang HQ., Matsumura H., Sirak K., Cheronet O., Kovalev A., Rohland N., Kim A., Mallick S., Bernardos R., Tumen D., Zhao J., Liu YC., Liu JY, Mah M., Wang K., Zhang Z., Adamski N., Broomandkhoshbacht N., Callan K., Candilio F., Carlson KSD, Culleton B., Eccles L., Freilich S., Keating D., Lawson AM., Mandl K., Michel M., Oppenheimer J., Özdoğan K., Stewardson K., Wen S., Yan S., Zalzal F., Chuang R., Huang CJ., Looch H., Shiung CC., Nikitin Y., Tabarev A., Tishkin A., Lin S., Sun ZY., Wu XM., Yang TL., Hu X., Chen L., Du H., Bayarsaikhan J., Mijiddorj E., Erdenebaatar D., Iderkhangai TO., Myagmar E., Kanzawa-Kiriyama H., Nishino M., Shinoda K., Shubina O., Guo J., Cai W., Deng O., Kang L., Li Dawei, Li Dongna, Lin R., Nini, Shrestha R., Wang LX., Wei L., Xie G., Yao H., Zhang M., He G., Yang X., Hu R., Robbeets M., Schiffels S., Kennett D., Jin L., Li H., Krause J., Pinhasi R., Reich D. (2021) Genomic Insights into the Formation of Human Populations in East Asia, *Nature*, Vol. 591, pp. 413–419.

**Сведения об авторах:**

**КИЛУНОВСКАЯ Марина Евгеньевна** – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: kilunmar@mail.ru

**АЛБОРОВА Ирина Эдуардовна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Московский физико-технический институт (Москва, Россия). E-mail: ira\_teuchezh@mail.ru

**БУСОВА Варвара Сергеевна** – младший научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: kulturrijkarkan@gmail.com

**БРАУН Саманта** – PhD, Тюбингенский университет имени Эберхарда и Карла (Тюбинген, Германия). E-mail: samantha.brown@uni-tuebingen.de

**ЛАЗАРЕВСКАЯ Наталья Александровна** – научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: lazarevskaya\_n@mail.ru

**МУСТАФИН Харис Харрасович** – кандидат технических наук, руководитель лаборатории, Московский физико-технический институт (Москва, Россия). E-mail: khmstf@yandex.ru

**СЕМЕНОВ Владимир Анатольевич** – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: ranbov@yandex.ru

**СМИРНОВ Николай Юрьевич** – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: kolaksais@yandex.ru

**УЧАНЕВА Евгения Николаевна** – научный сотрудник, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: ucha.89@mail.ru

**ХАВРИН Сергей Владимирович** – заместитель заведующего Отделом научно-технической экспертизы Государственного Эрмитажа (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: sergekhavrin@yandex.ru

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Information about the authors:*

**Marina E. Kilunovskaya**, Institute for the History of Material Culture (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: kilunmar@mail.ru

**Irina E. Alborova**, Moscow Institute of Physics and Technology (Moscow, Russian Federation). E-mail: ira\_techzh@mail.ru

**Varvara S. Busova**, Institute for the History of Material Culture (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: kulturrijkarman@gmail.com

**Samantha Brown**, Eberhard Karls Universität Tübingen (Tübingen, Germany). E-mail: samantha.brown@uni-tuebingen.de

**Natalia A. Lazarevskaya**, Institute for the History of Material Culture (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: lazarevskaya\_n@mail.ru

**Kharis Kh. Mustafin**, Moscow Institute of Physics and Technology (Moscow, Russian Federation). E-mail: kh-mstf@yandex.ru

**Vladimir A. Semenov**, Institute for the History of Material Culture (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: ranbov@yandex.ru

**Nikolay Yu. Smirnov**, Institute for the History of Material Culture (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: kolaksais@yandex.ru

**Evgeniia N. Uchaneva**, Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: ucha.89@mail.ru

**Sergey V. Khavrin**, State Hermitage Museum (St. Petersburg, Russian Federation). E-mail: sergekhavrin@yandex.ru

*The authors declare no conflict of interests.*

*Статья поступила в редакцию 22 апреля 2022 г.;  
принята к публикации 29 ноября 2022 г.*

*The article was submitted 22.04.2022;  
accepted for publication 27.11.2022.*