

DOI: 10.14258/tpai(2021)33(1).-06

УДК 902«637»(470.55/.58)

РЕЗУЛЬТАТЫ АРХЕО- И ЭТНОЗООЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПОСЕЛЕНИИ ПОЗДНЕГО БРОНЗОВОГО ВЕКА ЧЕРНОРЕЧЬЕ-2

А. Ю. Рассадников

Институт истории и археологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3772-303x>, e-mail: ralu87@mail.ru

Резюме: Работа посвящена анализу археозоологических и этнозоологических материалов, которые представлены поселением Черноречье-2 и современным животноводством в долине реки Уй. Основной период функционирования поселка связан с алакульской культурой позднего бронзового века Южного Урала (XVII–XV вв. до н. э.). Целью статьи является реконструкция животноводства на основании анализа костей домашнего скота и данных, которые получены в ходе изучения прилегающего к памятнику участка долины реки. Кости из поселения Черноречье-2 анализировались с помощью стандартных и общепринятых археозоологических методов. Анализ археозоологической коллекции позволил реконструировать скотоводческий характер поселка на всем протяжении его существования. Обитатели памятника комплексно эксплуатировали крупный рогатый скот, овец, коз и лошадей. Палеопатологический анализ не выявил оснований для реконструкции рабочего использования быков и лошадей. Совместный анализ археозоологических и этнозоологических данных позволяет предложить оседлую форму скотоводства как наиболее приоритетную для поселка Черноречье-2. Часть площади поселка или его построек могли использоваться в качестве стойла для скота.

Ключевые слова: Южный Урал, поздний бронзовый век, алакульская культура, скотоводство, палеопатология, остеохондроз, остеофагия, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошадь

Благодарности: Раскопки поселения проводились в рамках международного проекта Wenner Gren Anthropological Foundation «Uy river valley communities of practice project» №9542. Выражаю благодарность команде археологов УНЦ изучения проблем природы и человека Челябинского государственного университета за возможность работы с материалами и изучения долины р. Уй. Также выражаю признательность Christina I. Barrón-Ortiz, Deb Bennett и William Taylor, а также другим членам сообщества ZOOARCH за консультации по вопросам костей лошади и предоставленную литературу. Отдельная благодарность рецензентам статьи, чьи замечания позволили улучшить работу.

Для цитирования: Рассадников А. Ю. Результаты архео- и этнозоологических исследований на поселении позднего бронзового века Черноречье-2 // Теория и практика археологических исследований. 2021. Т. 33, № 1. С. 85–105. DOI: 10.14258/tpai(2021)33(1).-06

RESULTS OF ARCHAEO- AND ETHNOZOOLOGICAL RESEARCH ON THE SETTLEMENT OF THE LATE BRONZE AGE CHERNORECH'E-2

Alexey Yu. Rassadnikov

Institute of History and Archaeology, Ekaterinburg, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3772-303x>, e-mail: ralu87@mail.ru

Abstract: The work is devoted to the analysis of archaeozoological and ethnozoological materials, which are represented by the settlement of Chernorechye-2 and modern animal husbandry in the valley of the Uy river. The main period of the settlement's functioning is associated with the Alakul culture of the Late Bronze Age of the Southern Urals (the 17th — 15th centuries BC). The aim of the article is to reconstruct various aspects of animal husbandry based on the analysis of the bones of livestock and data obtained while studying the section of the river valley adjacent to the site. The bones from the Chernorechye-2 settlement were analyzed using standard and generally accepted archaeozoological methods. Analysis of the archaeozoological collection made it possible to reconstruct the cattle-breeding character of the settlement throughout its entire existence. The inhabitants of the site comprehensively exploited cattle, sheep, goats and horses. Paleopathological analysis revealed no basis for reconstructing the working use of bulls and horses. Joint analysis of archaeozoological and ethnozoological data allows us to propose a settled model form of pastoralism as the highest priority for the Chernorechye-2 settlement. Part of the area of the settlement buildings could be used as a stall for livestock.

Keywords: South Urals, Late Bronze Age, Alakul culture, pastoralism, paleopathology, osteochondrosis, osteophagia, cattle, caprines, horse

Acknowledgements: Excavations of the settlement were carried out within the framework of the international project Wenner Gren Anthropological Foundation "Uy River Valley Communities of Practice Project" No. 9542. I would like to express my gratitude to the team of archaeologists of the UC for the Study of the Problems of Nature and Man of Chelyabinsk State University for the opportunity to work with materials and study the valley of the Uy River. I would also like to express thanks to Christina I. Barrón-Ortiz, Deb Bennett and William Taylor, and other members of the ZOOARCH community for advice on the horse bones and the literature provided. Special thanks to the reviewers of the article whose comments allowed us to improve the work.

For citation: Rassadnikov A. Yu. Results of Archaeo- and Ethnozoological Research on the Settlement of the Late Bronze Age Chernorechye-2. *The Theory and Practice of Archaeological Research*. 2021;33(1): 85–105. (In Russ.) DOI: 10.14258/tpai(2021)33(1).-06

Введение

Животноводство среднего и позднего бронзового века степной зоны Южного Урала относительно хорошо изучено благодаря предыдущим исследованиям. Работы прошлых лет по материалам укрепленных поселений синташтинской культуры, сопутствующих им погребальных комплексов и неукрепленных поселений алакульского периода Южного Урала довольно подробно описывают некоторые аспекты скотоводческой сферы деятельности. Накопленный археозоологический опыт позволяет охарактеризовать обитателей поселков бронзового века рассматриваемой территории как сообщества развитых животноводов. Разведение крупного и мелкого рогатого скота (далее — КРС и МРС) и лошадей было основным источником получения мясной и молочной продукции. Рацион также незначительно мог дополняться мясом диких животных, рыбой и некоторыми видами диких растений. Палеоботанические исследования не выявили следов земледелия. Основными предлагаемыми моделями выпаса домашнего скота являются придомная или оседлая форма, а также придомно-отгонная, при которой летом используются удаленные от поселка пастбища. Для лошади уверенно реконструируется верховое и тягловое использование, для КРС последний аспект носит предположительный характер [Смирнов, 1975; Косинцев, 1983, 2000; Косинцев, Бачура, 2013; Гайдученко, 2010; Рассадников, 2017b, 2019, 2020; Stobbe, 2013; Stobbe et al., 2016]. Ритуальная практика отмечена массовым использованием перечис-

ленных видов домашних копытных в погребальном обряде [Гайдученко, 2002; Зданович, 2005]. Однако ряд вопросов по-прежнему остаются либо слабоосвещенными, либо нерешенными. Такими общими проблемами являются степень мобильности стад домашнего скота, сезонность функционирования поселений, характер эволюции скотоводства на протяжении бронзового века, причины перехода к кочевому типу скотоводства в конце позднего бронзового века и другие более частные вопросы. Каждая новая публикация по результатам обработки археобиологических материалов какого-либо поселения может внести свой вклад в составление общей картины, уточнить имеющиеся представления, дать новые данные и возможность сравнительного анализа для более точной реконструкции системы жизнеобеспечения поселков бронзового века степной зоны Южного Урала. Целью работы является реконструкция различных аспектов животноводства и создание визуального ресурса для распознавания модификационных изменений костей и патологий.

Поселение Черноречье-2 располагается вблизи одноименного села на левом берегу р. Уй в Троицком районе Челябинской области (рис. 1). Спасательными раскопками 2019 г. (44 кв. м) исследованы фрагменты зольника и одной жилищной впадины на окраине памятника [Куприянова, 2020, с. 2, 5]. В истории заселения площадки поселка выделяется три этапа. Начальный этап функционирования памятника связан с синташтинским и петровским периодами (XXI–XVIII вв. до н. э.). Основной период использования поселения приходится на алакульское время (XVII–XV вв. до н. э.). Наличие небольшого количества фрагментов керамики черкаскульской и саргаринско-алексеевской культур свидетельствует о заселении площадки поселка в период финала позднего бронзового века [Куприянова, 2020, с. 34].

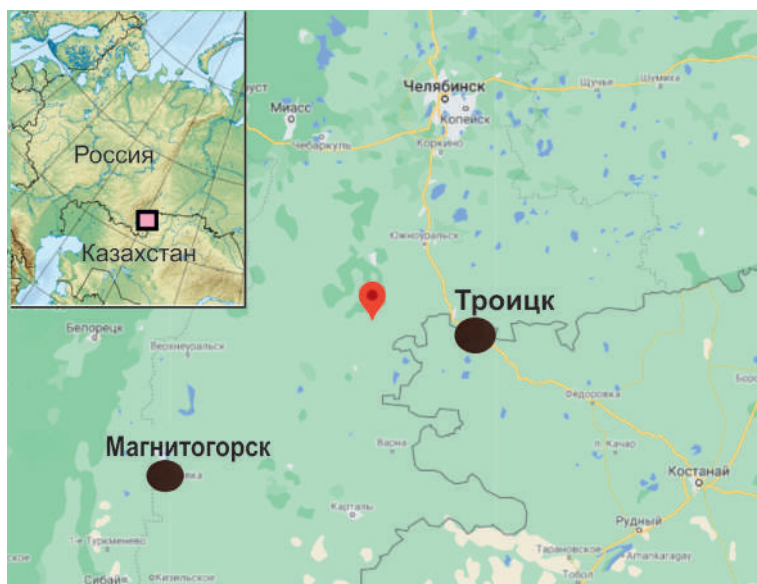


Рис. 1. Расположение поселения позднего бронзового века Черноречье-2
Fig. 1. Location of the Late Bronze Age Chernorech'e-2 settlement

Район исследований располагается на условной границе между лесостепной и степной зонами Южного Урала (рис. 1). В нескольких километрах к северу от р. Уй начинается лесостепная зона [Куприянова, 2020, с. 8]. На территории превалирует континентальный климат со среднегодовой температурой +1,7 °С [Куприянова, 2020, с. 7]. Зимний период характеризуется относительно низкой высотой снега и морозными периодами. Летний период отмечен преимущественно жаркой и сухой погодой, а также периодическими продолжительными засухами. Рельеф района представлен слабовсхолмленными участками степи между долинами рек с включениями небольших березовых и сосновых лесов (датасет № 2, рис. 29, 35, 39–40). Большая часть площади района представлена ковыльно-типчаковой (или разнотравной) степью. Поймы рек степной и лесостепной зон Южного Урала имеют продуктивные пойменные луга [Stobbe et al., 2016, с. 3]. Практически вся площадь долины р. Уй вблизи сел активно используется для выпаса скота, заготовки фуража и фермерских посевов (датасет № 2, рис. 27–40).

Материал и методика

Археозоологическая коллекция насчитывает 6299 костей. Большая часть материала имеет отличную степень естественной сохранности. Состояние искусственной раздробленности характеризуется наличием очень небольшого количества целых костей, которые в основном представлены только костями карпального и тарзального суставов, а также фалангами. По причине сильной перемешанности слоев вся археозоологическая коллекция рассматривается как единый комплекс, который характеризует животноводство алакульского времени, поскольку основной период функционирования поселка приходится именно на это время [Куприянова, 2020, с. 34].

Фиксация степени фрагментации костей на стадии обработки материала производилась по методике, с помощью которой той или иной части кости присваивается цифровой индекс [Ерохин, Бачура, 2011]. Степень естественной сохранности археозоологического материала оценивалась по шкале А. К. Behrensmeyer [1978]. Возраст забоя КРС, МРС и лошади определялся по состоянию зубов и эпифизов [Silver, 1969]. При видовом разделении костей МРС на овцу и козу использовались работы М. Zeder и соавторов [Zeder, Pilaar, 2010; Zeder, Lapham, 2010]. Измерение костей посткраниального скелета домашних копытных велось по методике А. von den Driesch [1976]. Разделение первых и вторых фаланг КРС на задние и передние производилось по методике Е. Dottrens [1946]. Реконструкция примерного роста в холке МРС производилась на основании коэффициентов для таранной кости [Teichert, 1975, с. 68]. Оценка степени развития патологических и возрастных изменений производилась на основании работы L. Bartosiewicz и соавторов [1997]. Ряд патологий суставной поверхности домашнего скота фиксировались согласно ранее опубликованным работам [Thomas, Johannsen, 2011; Telledahl, 2012; Zimmermann et al., 2018]. Интерпретация патологических изменений на костях коров и быков основывается на результатах изучения патологий современного нерабочего КРС в долине р. Карагайлы-Аят [Rassadnikov, 2021]. Выявление модификаций костей домашнего скота производилось на основании литературных данных прошлых лет и собственных работ по изучению остеологического материала на современных загонах [Cáceres et al., 2011; Hutson, Burke, Haynes, 2013; Рассадников, 2017a]. Реконструкция вероятной модели скотоводства (форма выпаса скота) основыв-

вается на результатах интервьюирования пастухов в долинах р. Карагайлы-Аят и Уй и собственных наблюдениях за выпасом скота. При обсуждении этого вопроса остеологический спектр и другие особенности остеологической коллекции не используются.

Результаты

По причине сильной степени раздробленности материала подавляющая часть коллекции представлена не определимыми до вида фрагментами. Комплекс определимых костей (27%) почти полностью представлен тремя видами домашних копытных по убывающей: МРС, КРС и лошадью (табл. 1). Остальные домашние животные представлены единичными костями свиньи (принадлежность к дикой или домашней форме неизвестна) и собаки. Дикая фауна представлена одной костью козули. Выявлены также небольшая группа фрагментов раковин речного моллюска и единичные кости птиц и рыб (табл. 1; датасет № 2, рис. 42–59).

Таблица 1

Соотношение видов животных и категорий материала на поселении Черноречье-2

Вид животного и категория материала	Количество	Процент
Крупный рогатый скот (<i>Bos taurus</i>)	661	10.4
Мелкий рогатый скот (<i>Ovis et Capra</i>)	671	10.6
Овца (<i>Ovis aries</i>)	111	1.7
Коза (<i>Capra hircus</i>)	13	0.2
Лошадь (<i>Equus caballus</i>)	222	3.5
Свинья (<i>Sus scrofa f. domestica</i>)	6	0.09
Собака (<i>Canis familiaris</i>)	6	0.09
Косуля (<i>Capreolus pygargus</i>)	1	0.01
Крупное копытное (<i>Mammalia indet.</i>)	2697	42.8
Мелкое копытное (<i>Mammalia indet.</i>)	1755	27.8
Копытное неопределимое (<i>Mammalia indet.</i>)	67	1.06
Млекопитающее (<i>Mammalia indet.</i>)	57	0.9
Птица неопределимая (<i>Aves indet.</i>)	3	0.04
Рыба неопределимая (<i>Piscis indet.</i>)	6	0.09
Моллюск неопределимый (<i>Unio gen.</i>)	23	0.3
Всего костей, NISP	6299	
Всего домашних видов	1690	26.8
Всего домашних копытных	1684	26.7
Всего диких видов	1	0.01
Всего неопределимых костей	4576	72.6
Всего костей, NISP	6299	

Мелкий рогатый скот

Из определимых до вида костей преобладают остатки овец, костей коз немного. Данные возрастного анализа по состоянию зубной системы свидетельствуют о превали-

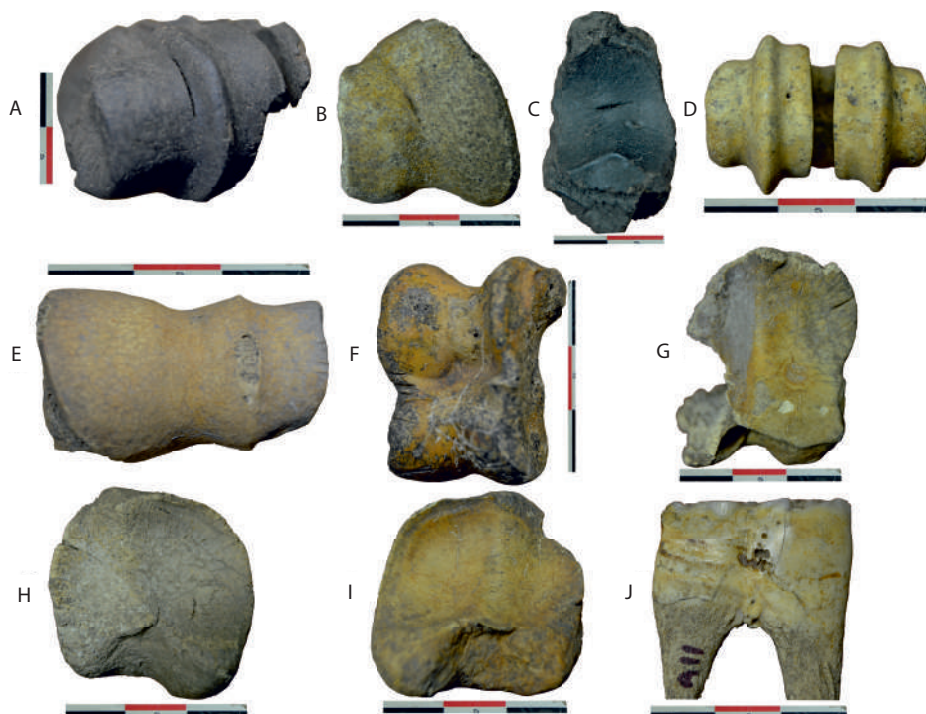


Рис. 2. Типичные патологии и возрастные изменения домашнего скота на поселении Черноречье-2: А – депрессия 2 типа на нижнем конце плюсны взрослой коровы; В – депрессия 2 типа на нижнем конце второй фаланги взрослого быка. Кость № А45; С – депрессия 3 типа на третьей фаланге взрослой коровы. Кость № А10; D – депрессия предположительно 4 типа медиального блока и дефект суставной поверхности латерального блока пясти взрослой овцы. Кость № А36; E – дефект суставной поверхности нижнего конца плечевой кости овцы. Кость № А3; F – *Laesio circumscripta tali* 3 стадии на таранной кости взрослой овцы. Кость № А100; G – липпинг 3 стадии верхнего конца первой фаланги взрослого быка. Кость № А41; H – липпинг 2 стадии верхнего конца и дефект суставной поверхности второй фаланги взрослого быка. Кость № А32; I – липпинг 2 стадии верхнего конца второй фаланги взрослого быка. Кость № А46; J – заполированность, волнистость и дефект эмали второго премоляра взрослой особи лошади. Кость № А11

Fig. 2. Typical pathologies and age-related changes of the livestock on the settlement Chernorech'e 2: A – depression of the type 2 on the distal condyle of the metatarsal of adult cow; B – depression of the type 2 on the distal of the second phalanx of adult bull. Bone no. A45; C – depression of the 3 type of the third phalanx of adult cow. Bone no. A10; D – depression presumably of the 4 type on the medial condyle and the articulation defect of the lateral condyle of the metacarpal of adult sheep. Bone no. A36; E – articulation defect of the distal end of the humerus of adult sheep. Bone № А3; F – *Laesio circumscripta tali* of the 2 stage of the talus of adult sheep. Bone no. A100; G – lipping of the 3 stage of the proximal articulation of the first phalanx of adult bull. Bone no. A41; H – lipping of the 2 stage and defect of the proximal articulation of the second phalanx of adult bull. Bone no. A32; I – lipping of the 2 stage of the proximal articulation of the second phalanx of adult bull. Bone no. A46; J – polish, waviness and enamel defect of the second premolar of adult horse. Bone no. A11

ровании забоя взрослых особей (датасет №2, табл. 3). Эта возрастная группа является относительно условной, так как в нее входят и особи, у которых третий моляр только что прорезался или слабо стерт, и моляры с существенной стертой. Оценка возраста по степени стертой зубов не проводилась. Небольшая часть скота забивалась до наступления 2–2.5 года. Данные по состоянию эпифизов немногочисленны и демонстрируют несколько иной характер забоя. Наиболее крупная серия по метаподиям демонстрирует превалирование забоя скота до 2–2.5 года. Часть полученных серий также свидетельствует о забое животных после 3.5 и 4–4.5 года (датасет №2, табл. 6). В комплексе костей МРС присутствуют все элементы скелета. Среди отделов скелета преобладают кости верхних и нижних частей конечностей (датасет №2, табл. 10–11). Данных для реконструкции половой структуры и размерных характеристик немного. Небольшая серия таранных костей позволяет охарактеризовать примерный диапазон роста в холке МРС (прежде всего, овец) — от 69.6 до 82.2 см (в среднем 74.9 см). Данные приведены без учета полового деления.

По количеству зафиксированных патологических и возрастных изменений МРС занимает второе место после КРС (табл. 2). Подавляющая часть патологий представлена различными остеохондротическими дефектами (а также депрессиями) суставной поверхности костей головы и посткраниального скелета (табл. 2; рис. 2.-D, E; датасет №2, рис. 60–96). Помимо остеохондротических изменений выделена небольшая группа дефектов суставной поверхности иного рода — *Laesio circumscripta tali* в различных стадиях на таранных и берцовых костях (рис. 2.-F; датасет №2, рис. 97–105). Свидетельства травматических повреждений представлены незначительными экзостозами на одной плечевой кости (датасет №2, рис. 106–107). В группу возрастных изменений входит небольшая серия фаланг с незначительным расширением и деформацией (далее — липпинг) проксимальной суставной поверхности (датасет №2, рис. 108–109). Зафиксированы две нетипичных патологии в виде нарушения прорезания зубов на нижней челюсти и деформированная головка бедренной кости (датасет №2, рис. 110–114). Этиология и время появления (прижизненная или посмертная деформация) последней патологии неясны.

Крупный рогатый скот

Данные по состоянию зубной системы свидетельствуют о превалировании забоя взрослых особей (датасет №2, табл. 2). В группу взрослых животных (старше 2–2.5 года) входит небольшое количество фрагментов челюстей, у которых третий моляр либо только прорезался, либо слабо стерт. В эту же группу входят единичные зубы с сильной степенью стертой. В коллекции также присутствует один зуб от теленка в возрасте до 1.5 года. Данные по состоянию эпифизов посткраниального скелета немногочисленны. Наиболее крупные серии по метаподиям и фалангам в целом подтверждают данные по зубной системе и свидетельствуют о преимущественном забое скота после наступления 2–2.5 года (датасет №2, табл. 5). Также присутствуют кости от забитых или умерших особей до полутора лет. В коллекции присутствуют практически все элементы скелета. Не обнаружено только фрагментов рогов. Среди отделов скелета существенно преобладают кости головы и нижних частей конечностей (датасет №2, табл. 10–11). Особенности остеологической коллекции в виде высокой сте-

пени раздробленности костей не позволяют произвести относительно точную реконструкцию половой структуры и размерных данных скота. В коллекции полностью отсутствуют фрагменты метаподий и таранных костей, которые пригодны для реконструкции примерного роста в холке. Тем не менее доступные целые кости в виде фаланг позволяют сделать общее заключение о том, что в коллекции присутствуют кости взрослых коров и быков. Большая часть целых первых и вторых фаланг происходит от быков. Единичные фаланги принадлежат относительно крупным и массивным быкам (например, ширина диафиза (SD) первых фаланг, равняющаяся 33.3–33.7 мм, и 30.3–31.4 мм для вторых фаланг, датасет № 1, лист № 2). Визуальный анализ ряда костей, которые не пригодны для промеров (например, пяточные кости с неприсосшим эпифизом, карпальные кости и другие элементы скелета), позволяет реконструировать наличие в стаде помимо крупных быков также относительно мелких коров. Сильная степень раздробленности метаподий не позволяет сделать заключение о наличии в стаде волов (кастрированных быков).

На костях КРС зафиксировано наибольшее количество возрастных и патологических изменений (табл. 2). Большая часть патологических изменений представлена остеохондротическими дефектами суставной поверхности костей головы и посткраниального скелета (табл. 2; рис. 2.-А–С, Н; датасет № 2, рис. 115–142). Выделены как традиционные депрессии в виде типов 2, 3 и 4, так и дефекты, которые сложно отнести к какому-либо типу. К возрастным изменениям относятся незначительный липпинг (2-я стадия, в одном случае 3-я стадия) и экзостозы лопаток, нижнего сустава метаподий и верхнего сустава фаланг взрослых коров и быков (табл. 2; рис. 2.-G–I; датасет № 2, рис. 140–167). Все зафиксированные случаи липпинга и экзостоз на метаподиях и фалангах скота полностью укладываются в диапазон типичных возрастных изменений, которые зафиксированы на костях современных животных. В группу патологий, в этиологию которых помимо возраста могут входить травмы и ограничение движения, можно отнести также пяточную кость молодого быка с экзостозами и два фрагмента таза с эбурнеацией суставной поверхности (датасет № 2, рис. 144–145, 168–169). Патология тазобедренного сустава представляет собой полную деградацию субхондральной кости на небольшом участке сустава. Из нетипичных патологий, этиология которых на сегодняшний день неизвестна, как и в случае с МРС, выделена одна деформированная головка бедренной кости (датасет № 2, рис. 171–176).

Лошадь

Пригодных для возрастного анализа и реконструкции размерных характеристик костей очень мало. Состояние зубной системы демонстрирует превалирование забоя двух основных групп — молодых и взрослых животных (датасет № 2, табл. 4). Данные по состоянию эпифизов позволяют лишь констатировать факт забоя животных до 2 лет и после 3.5 и 4–5 лет (датасет № 2, табл. 7). Присутствуют почти все элементы скелета. Среди отделов скелета, как и в случае с КРС, преобладают кости головы и нижних частей конечностей (датасет № 2, табл. 10–11). Малое количество материала и степень его раздробленности не позволяют охарактеризовать размерные данные и примерную половую принадлежность рассматриваемых костей. Среди патологических и иных изменений помимо единичных остеохондротических дефектов и одного возможного по-

добного дефекта на сесамовидной кости (табл. 2; датасет № 2, рис. 177–179) выявлено несколько изменений на зубах. Отсутствие уверенности с отнесением дефекта сесамовидной кости к патологии связано с тем, что повреждение одновременно несет черты и остеохондротического дефекта, и искусственного повреждения (датасет № 2, рис. 179). Изменения зубов представлены одним резцом взрослой особи с заполированной боковой поверхностью (датасет № 2, рис. 180–182) и двумя вторыми премолярами от взрослых особей. Оба нижних премоляра имеют волнистость, дефекты эмали и заполированные участки с боковой стороны (рис. 2.-J, датасет № 2, рис. 183–194). Волнистость дополнена одиночными ямками, которые, наиболее вероятно, являются одним из видов гипоплазии эмали (датасет № 2, рис. 186–187). Выявлен также один нижний моляр взрослой особи с предположительно дефектом развития в виде искривления корней (датасет № 2, рис. 195–196). К возрастным изменениям можно отнести одну вторую фалангу от взрослой особи с незначительными дорзальными экзостозами (датасет № 2, рис. 197–198).

Таблица 2

**Распространенность основных типов изменений на костях домашнего скота
на поселении Черноречье-2**

Вид животного	Остеохондротические дефекты суставной поверхности	Дефекты суставной поверхности <i>Laesio circumscripta tali</i>	Возрастные изменения (незначительный липпинг и экзостозы)	Дегенеративные изменения (эбурнеация тазобедренного сустава)	Всего выявленных изменений всех видов
Крупный рогатый скот	34	—	28	2	49
Мелкий рогатый скот	19	7	8	—	34
Лошадь	3	—	1	—	8

Модификационные изменения костей

подавляющая часть костей подверглась воздействию высокой температуры (датасет № 2, табл. 8). Другую относительно многочисленную группу модификаций составляют свидетельства разделки в виде порезов, следов рубящего предмета и намеренно расколотые кости (датасет № 2, рис. 199–230). К последним отнесены фрагменты метаподий и фаланги. Из единичных модификаций, которые связаны с деятельностью человека, следует упомянуть фрагмент черепа КРС с пробоем, а также две кости, которые предположительно подверглись очень продолжительной варке или иному воздействию высокой температуры (датасет № 2, рис. 231–237). Модификации, которые относятся к деятельности домашних животных, представлены следами погрыза собакой и домашним скотом (рис. 3.-G; датасет № 2, рис. 238–258). Обращает на себя внимание большая доля костей из желудка собаки (датасет № 2, табл. 8). Выделена также относительно большая группа костей, точный источник модификации которых не известен. К таким фрагментам отнесены кости с различными залощенными участками или следами, которые могут быть отнесены как к деятельности человека, так и, воздействию со стороны домашних животных (датасет № 2, рис. 266–271).

Косторезное ремесло

Относительно большая группа модифицированных костей представлена фрагментами различных костяных изделий и вероятными заготовками для них. Из-за сильной раздробленности материала большая часть изделий представлена осколками с заполированными участками (например, датасет № 2, рис. 281). Из определимых костяных орудий выделяется группа фрагментов тупиков из нижних челюстей КРС и лошади, ребер лошади, а также ложила и их фрагменты из таранных костей КРС и МРС (рис. 3.-A-D; датасет № 2, рис. 282–312).

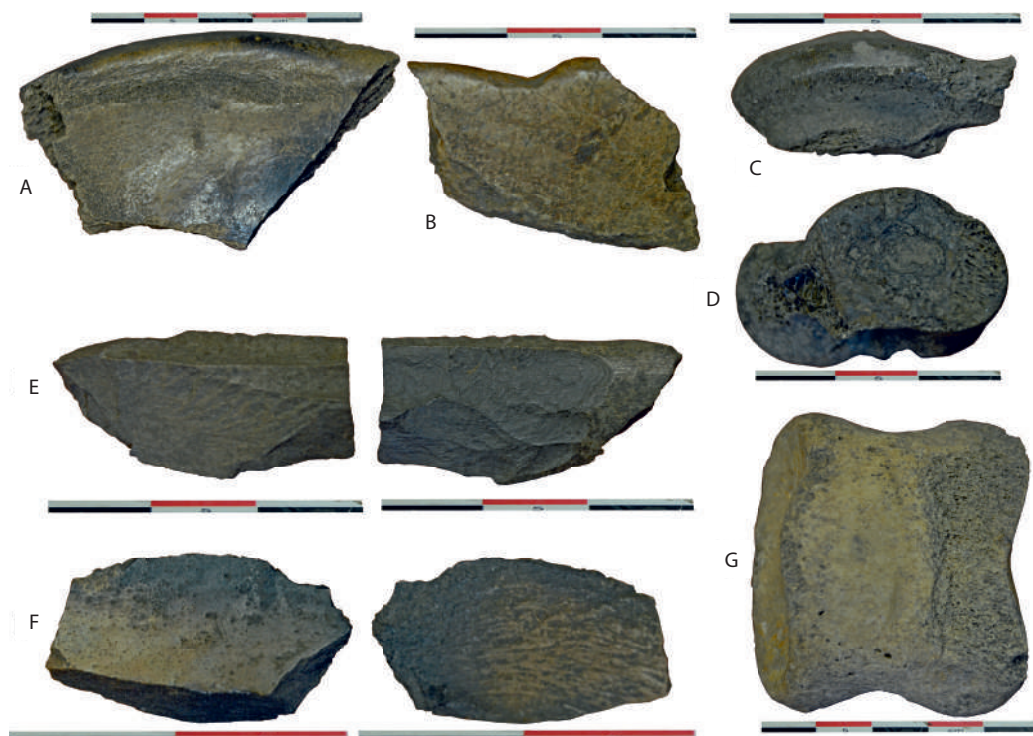


Рис. 3. Типичные костяные изделия, заготовки для косторезного ремесла и маркеры остеофагии копытных: А – фрагмент тупика из нижней челюсти лошади; В – фрагмент тупика из нижней челюсти крупного копытного; С – фрагмент ложила из таранной кости крупного рогатого скота; D – ложила из таранной кости мелкого рогатого скота; E – F – предположительно костяной отщеп или отход от косторезного ремесла; G – вторая фаланга лошади со следами погрыза крупным рогатым скотом

Fig. 3. Typical bone tools, blanks for bone carving and markers of ungulate osteophagia: A – fragment of the bone tool from the lower jaw of a horse; B – fragment of the bone tool from the lower jaw of a large size ungulate (cattle or horse); C – fragment of the bone tool from the cattle talus; D – fragment of the bone tool from the caprines talus; E – F – presumably bone flake or blank for bone carving; G – the second phalanx of the horse chewed by cattle

При обработке остеологического материала помимо непосредственно фрагментов изделий или заготовок для них была выявлена группа мелких фрагментов (длинной 2–3 см) со странной формой и следами использования (рис. 3.-E-F; датасет № 2, рис. 317–343). Таким фрагментам дано предварительное условное название «отщепы». Критерием для выделения этой группы является наличие участков с заполированной поверхностью или залощенными сколами и следов скалывания с нескольких сторон. Помимо «отщепов» выделены фрагменты костей с залощенными сколами или поверхностью (датасет № 2, рис. 344–371).

Остеофагия домашнего скота

В коллекции зафиксировано небольшое количество костей, которые подверглись погрызу КРС и МРС, а также были съедены КРС (табл. 3.-G; датасет № 2, рис. 244–258). Поедание костей и других несъедобных предметов (прежде всего земли и в меньшей степени шифера, дерева, пластика, резины и ткани у современного скота — датасет № 3, рис. 126–152) не является прямым свидетельством различных нарушений. Однако массовое и интенсивное поедание несъедобных вещей может быть симптомом различных расстройств (например, эпидемия остеоидистрофии КРС в Брединском районе Челябинской области в 1950-х гг. [Кабыш, 1967]). Основная причина погрыза костей и других несъедобных предметов копытными заключается в том, что травоядная диета не способна обеспечивать животных всеми необходимыми минеральными веществами [Caceres et al., 2013, с. 3105; Hutson, Burke, Haynes, 2013, с. 4139]. Именно по этой причине в животноводческих и охотничьих хозяйствах скоту и диким копытным дают минеральные подкормки (датасет № 3, рис. 26). В рамках поселенческой археологии свидетельства остеофагии копытных могут быть довольно ценным источником. Исследование группы современных загонов для скота в долине р. Карагайлы-Аят позволило изучить остеофагию домашнего скота в трех различных аспектах. Собранный коллекция костей включает в себя практически все формы и стадии погрыза костей копытными (датасет № 3, рис. 113–483), что важно в контексте изучения модификационных изменений костей. Воздействие зубов КРС и МРС на кость зачастую напоминает воздействие напильника, и такие следы можно ошибочно принять за свидетельства использования костей в косторезном ремесле. Другим результатом исследования группы современных загонов стало выявление прямой взаимосвязи между маркерами остеофагии и местом длительного пребывания скота. Такие кости, как правило, можно найти только там, где содержится скот. Предварительным результатом изучения остеофагии также может являться определение взаимосвязи между поеданием костей и сезоном года. Опрос пастухов и данные литературы указывают на два основных пика поедания костей копытными, которые происходят ранней весной и в жаркие периоды лета [Langman, 1978, с. 142; Niven, Egeland, Todd, 2004, с. 1788–1789]. Пик поедания костей ранней весной связан с накопленным за зимний период дефицитом минеральных веществ из-за более скудного питания. Летний пик связан с потерей травой питательных свойств в засушливое и жаркое время. Данные пастухов о поедании костей коровами зимой противоречивы и не могут быть использованы. Литературные данные свидетельствуют о несущественном интересе копытных к поеданию костей в холодное или влаж-

ное время года [Langman, 1978, с. 142]. Свидетельства остеофагии в относительно большом количестве обнаружены при осмотре загонов в долине р. Уй (датасет № 2, рис. 259–265).

Современное животноводство в долине р. Уй

Основная форма современного животноводства (разведение КРС, МРС и лошади) в долине р. Уй на участке от с. Черноречье до с. Гусар, Бирюковское и Магадеево представлена выпасом относительно небольших по численности частных стад КРС, МРС и лошади (до 150–200 голов) вблизи сел (датасет № 2, рис. 28–31, 33). Каждый перечисленный вид домашних копытных, как правило, выпасается отдельно. Некоторые пастухи практикуют смешанный выпас, при котором коровы, овцы и лошади находятся в одном стаде (датасет № 2, рис. 32). Вторая форма выпаса представлена выпасом частного скота одного подворья (несколько коров) на окраинах деревень (датасет № 2, рис. 27, 34). Часть долины р. Уй занята фермерскими посевами и сенокосами, что ограничивает пастухов в выборе участков для выпаса (датасет № 2, рис. 39–40).

В полевом сезоне 2020 г. было проведено интервьюирование нескольких пастухов в долине р. Уй (в другие полевые сезоны — в долине р. Карагайлы-Аят). Основной акцент при опросе делался на выяснение возможностей небольшого участка речной долины вблизи деревни на протяжении длительного времени выдерживать круглогодичный или интенсивный летний выпас скота. По словам пастухов многолетний выпас небольшого стада домашнего скота (либо одного вида, либо смешанного) не приводит к перевыпасу. Советский период отмечен более интенсивным и масштабным животноводством, с которым долина реки также справлялась. Практически весь зимний период скот проводит в стойлах. Тем не менее при низкой высоте снега и малых запасах сена каждый вид домашнего скота может самостоятельно выпасаться на тех же участках долины, что и летом.

Обсуждение

Анализ археозоологической коллекции свидетельствует о том, что экономика поселка Черноречье-2 была основана на животноводстве, заключающемся в разведении и комплексной эксплуатации МРС, КРС и лошади. Система жизнеобеспечения также дополнялась незначительным по масштабу рыболовством, охотой и собирательством. Активное и регулярное потребление молочной и мясной продукции домашних копытных, которое дополнялось рыбой и собирательством, подтверждено изотопными исследованиями для других памятников бронзового века степной зоны Южного Урала и соседних территорий [Stobbe, 2013, с. 323; Ventresca Miller et al., 2016, с. 3; Hanks et al., 2018, с. 20] и, скорее всего, было присуще и обитателям поселения Черноречье-2. Комплексность эксплуатации домашнего скота заключается в потреблении мяса, молочной продукции и последующем использовании шкур и шерсти, что подтверждается наличием относительно большого количества фрагментов костяных изделий, которые связаны с кожаным ремеслом, и свидетельствами использования текстиля в позднем бронзовом веке территории [Анкушева, 2020]. Фрагменты других костяных изделий и заготовок для них позволяют реконструировать относительно развитое косторезное ремесло.

Патологический анализ костей домашних копытных позволяет сделать ряд заключений о характере эксплуатации, содержания и состоянии здоровья скота. Основной

формой патологических проявлений являются различные остеохондротические дефекты суставной поверхности (63 случая). Различного рода ямки и расщелины суставной поверхности появляются во время формирования кости и являются очаговым нарушением окостенения субхондральной кости [Tryon, Farrow, 1999, с. 265; O'Connor, 2008, с. 169]. Их этиология включает большое количество факторов — от условий окружающей среды до стойлового содержания и наследственности [Tryon, Farrow, 1999, с. 267; Thomas, Johannsen, 2011, с. 52]. Из-за слабой изученности точную причину выделить невозможно, а саму патологию крайне затруднительно использовать для каких-либо реконструкций. На сегодняшний день очевидным является лишь то, что остеохондротические дефекты типичны для домашнего скота как бронзового века, так и наших дней. Весьма вероятно, что они являются своеобразными маркерами домашних животных и отражают различного рода ограничения, связанные с условиями содержания и другими факторами. Зафиксированная на таранных и берцовых костях МРС патология *Laesio circumscripta tali*, как и остеохондротические дефекты, довольно слабо изучена. Этиология может включать множество факторов, но данные литературы [Zimmermann et al., 2018, с. 22] и анализ костей современного МРС позволяют предположить, что стойловое содержание может быть одной из вероятных причин. Выявленные на костях быков и коров незначительный липпинг и экзостозы являются типичными возрастными изменениями, которые полностью совпадают с таковыми у современного нерабочего скота [Rassadnikov, 2021]. Этих изменений недостаточно для реконструкции рабочего использования быков. Весьма важными с точки зрения поселенческой археологии являются два фрагмента таза КРС с эбурнеацией. Это одна из типичных патологий скота бронзового века и наших дней. Этиология дегенеративного поражения многофакторная, но стойловое содержание и дефицит минеральных веществ могут быть основными причинами этого вида патологий [Barbosa et al., 2014; Rassadnikov, 2021]. Несмотря на то что в коллекции отсутствуют кости, которые пригодны для выявления волов, скорее всего, кастрированные быки были в стаде, так как они являются традиционным компонентом разводимого КРС на поселениях среднего и позднего бронзового века Южного Урала [Косинцев, 1983; 2000; Рассадников, 2019].

Отдельного внимания заслуживают зубы лошадей с различными зафиксированными изменениями. Заполированность резца, скорее всего, отражает факт стойлового содержания животного. Как известно, трение передней частью морды об ограждение является типичной поведенческой чертой лошадей. Наблюдения за современными лошадьми показывают, что в течение дня лошадь часто трется о горизонтальную деревянную балку с большим усилием, что приводит к появлению заполированных участков на резцах [Ночурт, 2012, с. 6]. Продолжительность и сезон стойлового содержания реконструировать невозможно. Два премоляра от взрослых лошадей с заполированной эмалью и волнистостью (рис. 2.-) довольно сложны для точных реконструкций. Предварительно мы не можем с уверенностью установить причины волнистости. Она может как быть родственным гипоплазии эмали явлением, так и отражать возрастные колебания в отложении цемента, которые помогают удерживать зуб. Закрепление зуба является одной из функций коронарного цемента [Kierdorf, Zeiler, Kierdorf,

2006, с. 1693]. В обоих случаях волнистость напрямую не связана с характером использования лошадей человеком. На одном из премоляров достоверно зафиксирован один из видов гипоплазии в виде одиночных ямок. Гипоплазия эмали и родственные ей проявления являются маркерами системного стресса, который происходил во время формирования зубов. Основными неблагоприятными факторами в этом случае являются пищевой стресс матери и жеребенка, преждевременные роды и сами роды, отлучение от грудного питания, болезни, дефицит минеральных веществ и витаминов и другие причины [Barrón-Ortiz et al., 2019, с. 488]. Оба премоляра также имеют заполированную переднюю часть, что традиционно трактуется как маркер использования упряжи [Brown and Anthony, 1998]. В нашем случае подобная реконструкция затруднительна, так как заполированной является практически вся боковая поверхность зуба. Скорее всего, это может отражать некоторые особенности питания животных. Одной из возможных версий может являться кормление лошадей сеном. Следует отметить, что волнистость и заполированность зубов лошади обнаружены и на других поселениях позднего бронзового века Южного Урала.

Зафиксированные на поселении Черноречье-2 маркеры остеофагии в совокупности с рядом патологий, которые в своей этиологии могут иметь ограничение работы сустава, и некоторые особенности зубов лошади позволяют с большой долей уверенности реконструировать стойловое содержание скота в площади поселка или части некоторых построек. Наиболее вероятно, что такая форма содержания практиковалась не только в зимнее время, но и летом. Следует отметить, что остеофагия является типичной чертой домашнего скота бронзового века степной зоны Южного Урала [Рассадников, 2017а, 2017б, 2019, 2020]. Оседлая форма скотоводства, при которой скот круглогодично выпасается в долине реки вблизи поселка, является одной из наиболее приоритетных моделей для поселения Черноречье-2. Такая модель не противоречит возможностям долины р. Уй. Примерно такая же модель скотоводства ранее предложена для других поселений бронзового века изучаемой территории [Stobbe et al., 2016, с. 15]. Палеоботанические исследования в долине р. Карагайлы-Аят свидетельствуют об относительно благоприятных условиях для скотоводства в бронзовом веке, выражающихся в богатых пойменных лугах и их высокой продуктивности. Такие условия могли способствовать оседлой форме скотоводства и поддерживать ее [Stobbe, 2013, с. 323; Stobbe et al., 2016, с. 15]. На наш взгляд, такие выводы можно в целом экстраполировать и на другие речные долины степной зоны Южного Урала. Косвенным подтверждением оседлого скотоводства на поселении Черноречье-2 могут быть данные изотопного анализа для других памятников бронзового века региона. В целом они свидетельствуют о преимущественной эксплуатации пастбищ вблизи поселков. Однако некоторые данные указывают на возможный выпас части стада КРС и МРС и лошадей на более отдаленных пастбищах [Ventresca Miller et al., 2017, с. 11; Ventresca Miller et al., 2018, с. 12–13]. Как показывает современная практика, небольшие участки долин рек степной зоны Южного Урала способны десятилетиями выдерживать выпас скота и заготовку корма на зиму без угрозы перевыпаса. Сенокосы обычно расположены за пределами участков для выпаса. В зимний период стадо содержалось в ряде построек и/или периодически выпасалось на тех же пастби-

щах вблизи поселка, что и летом. Нахождение всего стада копытных около поселка позволяло бы производить ежедневную дойку коров. Наиболее вероятно, что обитатели поселка имели относительно небольшое стадо домашнего скота, что не требовало смены пастбищ с целью их сохранения.

Практически все показатели остеологической коллекции поселения Черноречье-2 довольно схожи с аналогичными показателями результатов анализа археозоологических материалов других поселков алакульской культуры степной и лесостепной зон Южного Урала. Это проявляется в относительно схожем остеологическом спектре, возрасте забоя и размерах костей скота, модификационных изменениях костей, патологиях домашнего скота и наличии маркеров остеофагии [Смирнов, 1975; Косинцев, 1983; Рассадников, 2017b; датасет № 4, датасет № 5]. Это позволяет с большой долей уверенности говорить о единстве животноводческих традиций в алакульское время и в целом в позднем бронзовом веке в степной и лесостепной зонах Южного Урала.

Заключение

Результаты археозоологического исследования материалов поселения Черноречье-2 и изучения современного животноводства долины р. Уй позволяют сделать ряд обобщающих реконструкций, которые связаны с животноводством и характером функционирования поселка. Наиболее вероятно, что памятник Черноречье-2 является типичным поселком оседлых скотоводов позднего бронзового века степной зоны Южного Урала. Обитатели поселения Черноречье-2 на всех этапах его функционирования являлись относительно развитыми скотоводами, которые комплексно эксплуатировали КРС, МРС и лошадь. Животноводство было основным источником получения продуктов питания. Ряд косвенных и прямых свидетельств позволяют с большой долей уверенности реконструировать стойловое содержание скота (не только зимой, но и летом) в площади поселка и, вероятно, круглогодичный характер функционирования памятника. Оседлая форма животноводства является основной моделью выпаса стада домашнего скота. Более точные данные о форме выпаса скота может дать изотопный анализ.

Ссылки на дополнительные материалы

Датасет № 1 (<http://dx.doi.org/10.17632/k64vgsz2rt.1>) — первичные данные, промеры костей и список патологий домашнего скота поселения Черноречье-2.

Датасет № 2 (<http://dx.doi.org/10.17632/gz7csw4yr.1>) — табличные данные, изображения долины р. Уй, современного животноводства, модификационных изменений костей и патологий костей домашнего скота поселения Черноречье-2.

Датасет № 3 (<http://dx.doi.org/10.17632/2y8ntzg3pm.1>) — данные по остеофагии домашнего скота степной зоны Южного Урала.

Датасет № 4 (<http://dx.doi.org/10.17632/6ypp36rmc3.1>) — результаты археозоологического изучения других поселений алакульской культуры степной и лесостепной зон Южного Урала (первичные данные).

Датасет № 5 (<http://dx.doi.org/10.17632/f3jb5cztv6.1>) — результаты археозоологического изучения других поселений алакульской культуры степной и лесостепной зон Южного Урала (табличные данные и иллюстрации).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Анкушева П. С. Вопросы истоков и развития текстильной культуры в позднем бронзовом веке Южного Урала // Теория и практика археологических исследований. 2020. № 32 (4). С. 43–57. DOI: 10.14258/tpai (2020)4(32).-03

Гайдученко Л. Л. Некоторые биологические характеристики животных из жертвенных комплексов кургана 25 Большекараганского могильника // Аркаим. Некрополь (по материалам кургана 25 Большекараганского могильника). Кн. 1. Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 2002. С. 173–195.

Гайдученко Л. Л. Биологические остатки из укрепленных поселений «Страны городов» Южного Зауралья // Аркаим-Синташта: Древнее население южного Урала. Челябинск : ЧелГУ, 2010. Ч. 2. С. 96–108.

Ерохин Н. Г., Бачура О. П. Новый подход к компьютерной формализации раздробленности костных остатков млекопитающих в археологических исследованиях // Методика междисциплинарных археологических исследований. Омск : Наука, 2011. С. 62–69.

Зданович Д. Г. Жертвоприношения животных в погребальном обряде населения степного Зауралья эпохи средней бронзы : дис. ... канд. ист. наук. Екатеринбург, 2005. 286 с.

Кабыш А. А. Эндемическая остеоидиострофия крупного рогатого скота на почве недостатка микроэлементов. Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 1967. 371 с.

Косинцев П. А. Предварительное сообщение о фауне поселения Кулевчи-3 // Использование методов естественных наук при изучении древней истории Западной Сибири. Барнаул : [Б.и.], 1983. С. 57–63.

Косинцев П. А. Костные остатки животных из укрепленного поселения Аркаим // Археологический источник и моделирование древних технологий. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск : Институт истории и археологии УрО РАН, 2000. С. 17–44.

Косинцев П. А., Бачура О. П. Костные остатки животных из поселения Устье // Древнее Устье: укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье. Челябинск : Абрис, 2013. С. 363–387.

Куприянова Е. В. Спасательные раскопки поселения Черноречье-2 в Троицком районе Челябинской области в 2019 г. // Архив УНЦ изучения проблем природы и человека ЧелГУ. 2020. 125 с.

Рассадников А. Ю. Остеофагия домашних копытных на поселениях бронзового века Южного Зауралья (по археозоологическим и этнозоологическим материалам) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2017а. № 2 (37). С. 163–168. DOI: 10.20874/2071-0437-2017-37-2-163-168

Рассадников А. Ю. Результаты археозоологических исследований на поселениях Большая Березовая-2, Малая Березовая-4 и Александро-Невское-I в Южном Зауралье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2017б. № 3 (38). С. 176–185. DOI: 10.20874/2071-0437-2017-38-3-176-185

Рассадников А. Ю. Результаты археозоологических исследований на поселении бронзового века Коноплянка в Южном Зауралье // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. № 2 (47). С. 33–39. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2019.47.2.033-039>

Рассадников А. Ю. Оседлое скотоводство на рубеже III–II тыс. до н. э. в Южном Зауралье по археозоологическим материалам поселения Каменный Амбар // Известия Лаборатории древних технологий. 2020. № 16 (3). С. 46–64. <https://doi.org/10.21285/2415-8739-2020-3-46-64>

Смирнов Н. Г. Ландшафтная интерпретация новых данных по фауне андроновских памятников Зауралья // Вопросы археологии Урала. 1975. Вып. 13. С. 32–42.

Barbosa J. D., Lima D. H. S., Belo-Reis A. S., Pinheiro C. P., Sousa M. G. S., Silva J. B., Salvarani F. M., Oliveira C. M. C. Degenerative joint disease in cattle and buffaloes in the Amazon region: a retrospective study // Pesq. Vet. Bras. 2014. 34 (9). Pp. 845–850.

Barrón-Ortiz C. I., Jass C. N., Barrón-Corvera R., Austen J., Theodor J. M. Enamel hypoplasia and dental wear of North American late Pleistocene horses and bison: an assessment of nutritionally based extinction models // Paleobiology. 2019. 45 (3). Pp. 484–515. DOI: 10.1017/pab.2019.17

- Bartosiewicz L., Van Neer W., Lentacker A. Draught cattle: their osteological identification and history. Tervuren: Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale. Sciences Zoologiques, 1997. 147 p.
- Behrensmeyer A. K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering // *Paleobiology*. 1978. 4 (2). Pp. 150–162. <https://www.jstor.org/stable/2400283>.
- Brown D., Anthony D. Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakstan // *Journal of Archaeological Science*. 1998. 25. Pp. 331–347.
- Cáceres I., Esteban-Nadal M., Bennàsar M., Fernández-Jalvo Y. Was it the deer or the fox? // *Journal of Archaeological Science*. 2011. 38. Pp. 2767–2774. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2011.06.020>
- Caceres I., Esteban-Nadal M., Bennasar M., Monfort D., Pesquero M. D., Fernandez-Jalvo Y. Osteophagia and dental wear in herbivores: actualistic data and archaeological evidence // *Journal of Archaeological Science*. 2013. №40. Pp. 3105–3116. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.006>
- Dottrens E. Etude preliminaire: Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus* // *Rev. Suisse de Zool.* 1946. № 53 (33). Pp. 739–774.
- Hanks B., Ventresca Miller A., Judd M., Epimakhov A. V., Razhev D., Privat K. Bronze Age Diet and Economy: New Stable Isotopes Data from the Steppes of Central Eurasia (2100–1700 BC) // *Journal of Archaeological Science*. 2018. №97. Pp. 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.06.006>
- Haupt K. A. Motivation for cribbing by horses // *Animal Welfare*. 2012. 21. Pp. 1–7.
- Hutson J., Burke C., Haynes G. Osteophagia and bone modifications by giraffe and other large ungulates // *Journal of Archaeological Science*. 2013. №40. Pp. 4139–4149. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.06.004>
- Kierdorf H., Zeiler J., Kierdorf U. Problems and pitfalls in the diagnosis of linear enamel hypoplasia in cheek teeth of cattle // *Journal of Archaeological Science*. 2006. 33. Pp. 1690–1695. doi:10.1016/j.jas.2006.03.001
- Langman V. Giraffe pica behavior and pathology as indicators of nutritional stress // *Journal of Wildlife Management*. 1978. №42 (1). Pp. 141–147.
- Niven L. B., Egeland C. P., Todd L. C. An inter-site comparison of enamel hypoplasia occurrence in Bison: Implications for paleoecology and modeling Late Plains Archaic subsistence // *Journal of Archaeological Science*. 2004. №31. Pp. 1783–1794. <http://doi:10.1016/j.jas.2004.06.001>
- O'Connor T. On the differential diagnosis of arthropathy in bovids // *Documenta Archaeobiologiae*. 2008. Pp. 165–186.
- Rassadnikov A. Bone pathologies of modern non-draft cattle (*Bos Taurus*) in the context of grazing system and environmental influences in the South Urals, Russia // *International Journal of Paleopathology*. 2021. 32. Pp. 87–102. <http://doi.org/10.1016/j.ijpp.2020.11.003>
- Silver I. The ageing of domestic animals // *Science in archaeology: a survey of progress and research*. London: Thames and Hudson, 1969. Pp. 283–302.
- Stobbe A. Long-term perspective on Holocene environmental changes in the steppe of the Trans-Urals (Russia): Implications for understanding the human activities in the Bronze Age indicated by palaeoecological studies // *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. Pp. 305–327.
- Stobbe A., Gumnior M., Ruhl L., Schneider H. Bronze Age human-landscape interactions in the southern Transural steppe, Russia — Evidence from high-resolution palaeobotanical studies // *The Holocene*. 2016. №26 (10). Pp. 1692–1710. DOI: 10.1177/0959683616641740
- Teichert M. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schafen // *Archaeozoological studies*. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1975. Pp. 51–69.
- Telldahl Y. Skeletal changes in lower limb bones in domestic cattle from Eketorp ringfort on the Öland Island in Sweden // *International Journal of Paleopathology*. 2012. №2. Pp. 208–216. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2012.09.002>
- Thomas R., Johannsen N. Articular depressions in domestic cattle phalanges and their archaeological relevance // *International Journal of Paleopathology*. 2011. №1. Pp. 43–54. DOI: 10.1016/j.ijpp.2011.02.007

Tryon K. A., Farrow C. S. Osteochondrosis in Cattle // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1999. 15 (2). Pp. 265–274. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30182-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30182-1)

Ventresca Miller A., Hanks B. K., Judd M., Epimakhov A., Razhev D. Weaning practices among pastoralists: New evidence of infant feeding patterns from Bronze Age Eurasia // *Am. J. Phys. Anthropol.* 2016. Pp. 1–14. DOI 10.1002/ajpa.23126

Ventresca Miller A., Winter-Schuh C., Usmanova E., Logvin A., Shevnina I., Makarewicz C. Pastoralist Mobility in Bronze Age Landscapes of Northern Kazakhstan: 87 Sr/ 86 Sr and δ 18 O Analyses of Human Dentition from Bestamak and Lisakovsk // *Environmental Archaeology*. 2017. Pp. 1–15. <http://dx.doi.org/10.1080/14614103.2017.1390031>

Ventresca Miller A. R., Bragina T. M., Abil Y. A., Rulyova M. M., Makarewicz C. A. Pasture usage by ancient pastoralists in the northern Kazakh steppe informed by carbon and nitrogen isoscapes of contemporary floral biomes // *Archaeological and Anthropological Sciences*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0660-4>

Von Den Driesch A. A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Cambridge: Peabody Museum Bulletin 1, Harvard University, 1976. 137 p.

Zeder M., Pilaar S. Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and Goats, Capra // *Journal of Archaeological Science*. 2010. № 37. Pp. 225–242. DOI:10.1016/j.jas.2009.10.002

Zeder M., Lapham H. Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra // *Journal of Archaeological Science*. 2010. № 37. Pp. 2887–2905. DOI: 10.1016/j.jas.2010.06.032

Zimmermann M. I., Pollath N., Ozbasaran M., Peters J. Joint health in free-ranging and confined small bovids — Implications for early stage caprine management // *Journal of Archaeological Science*. 2018. 92. Pp. 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.02.004>

REFERENCES

Ankusheva P. S. Voprosy istokov i razvitiya tekstil'noj kul'tury v pozdnem bronzovom veke Yuzhnogo Urala [Issues of the Origins and Development of Textile Culture in the late Bronze Age of the Southern Urals]. *Teoriya i praktika arheologicheskikh issledovaniy* [Theory and Practice of Archaeological Research]. 2020. №32 (4). Pp. 43–57. (*In Russ.*) DOI: 10.14258/tpai(2020)4(32).-03.

Gajduchenko L. L. Nekotorye biologicheskie karakteristiki zhivotnyh iz zhertvennyh kompleksov kurgana 25 Bol'shekaraganskogo mogil'nika [Some Biological Characteristics of Animals from the Sacrificial Complexes of Mound 25 of the Bolshekaragan Burial Ground]. *Arkaim. Nekropol' (po materialam kurgana 25 Bol'shekaraganskogo mogil'nika. Kn. 1)* [Arkaim. Necropolis (Based on Materials from Mound 25 of the Bolshekaragan Burial Ground). Vol. 1]. Chelyabinsk : Yuzh.-Ural. kn. izd-vo, 2002. Pp. 173–195. (*In Russ.*)

Gajduchenko L. L. Biologicheskie ostatki iz ukreplennyh poselenii «Strany gorodov» Yuzhnogo Zaural'ya [Biological Remains from the Fortified Settlements of the “Country of Cities” of the Southern Trans-Urals]. *Arkaim-Sintashta: Drevnee naselenie Yuzhnogo Urala* [Arkaim-Sintashta: Ancient Population of the Southern Urals]. Chelyabinsk : ChelGU, 2010. Vol. 2. Pp. 96–108. (*In Russ.*)

Erohin N. G., Bachura O. P. Novyj podhod k komp'yuternoj formalizacii razdroblennosti kostnyh ostatkov mlekopitayushchih v arheologicheskikh issledovaniyah [A New Approach to Computerized Formalization of the Fragmentation of Mammalian Bone Remains in Archaeological Research]. *Metodika mezhdisciplinarnykh arheologicheskikh issledovaniy* [Methodology for Interdisciplinary Archaeological Research]. Omsk : Nauka, 2011. Pp. 62–69. (*In Russ.*)

Zdanovich D. G. Zhertvoprinosheniya zhivotnyh v pogrebal'nom obryade naseleniya stepnogo Zaural'ya epohi srednej bronzy [Animal Sacrifices in the Burial Rite of the Population of the Steppe Trans-Urals of the Middle Bronze Age]. PhD. Ekaterinburg, 2005. 286 p. (*In Russ.*)

Kabysh A.A. Endemicheskaya osteodistrofiya krupnogo rogatogo skota na pochve nedostatka mikroelementov [Endemic Osteodystrophy of Cattle due to Lack of Trace Elements]. Chelyabinsk : Yuzh.-Ural. kn. izd-vo, 1967. 371 p. (*In Russ.*)

Kosincev P.A. Predvaritel'noe soobshchenie o faune poseleniya Kulevchi-3 [Preliminary Report on the Fauna of the Kulevchi 3 Settlement]. Ispol'zovanie metodov estestvennykh nauk pri izuchenii drevnej istorii Zapadnoj Sibiri [The Use of Natural Science Methods in the Study of the Ancient History of Western Siberia]. Barnaul, 1983. Pp. 57–63. (*In Russ.*)

Kosincev P.A. Kostnye ostatki zhiivotnykh iz ukreplennogo poseleniya Arkaim [Bone Remains of Animals from the Fortified Settlement Arkaim]. Arheologicheskij istochnik i modelirovanie drevnih tehnologij. Trudy muzeya-zapovednika Arkaim [Archaeological Source and Modeling of Ancient Technologies. Proceedings of the Arkaim Museum-Reserve]. Chelyabinsk : Institut istorii i arheologii UrO RAN, 2000. Pp. 17–44. (*In Russ.*)

Kosincev P.A., Bachura O.P. Kostnye ostatki zhiivotnykh iz poseleniya Ust'e [Bone Remains of Animals from the Ustye Settlement]. Drevnee Ust'e: ukreplennoe poselenie bronzovogo veka v Yuzhnom Zaural'e [Ancient Ustye: Fortified Settlement of the Bronze Age in the Southern Trans-Urals]. Chelyabinsk: Abris, 2013. Pp. 363–387. (*In Russ.*)

Kupriyanova E.V. Spasatel'nye raskopki poseleniya Chernorech'e-2 v Troickom rajone Chelyabinskoy oblasti v 2019 g. [Rescue Excavations of the Settlement of Chernorechye-2 in the Troitsky District of the Chelyabinsk Region in 2019]. Arhiv UNC izucheniya problem prirody i cheloveka ChelGU [Archive of the ESC for the Study of Problems of Nature and Men of the CSU]. 2020. 125 p. (*In Russ.*)

Rassadnikov A.Yu. Osteofagiya domashnih kopytnykh na poseleniyah bronzovogo veka Yuzhnogo Zaural'ya po arheozoologicheskim i etnozoologicheskim materialam [The Osteophagia of Domestic Ungulates in the Settlements of the Bronze Age of the Southern Trans-Urals (Based on Archaeozoological and Ethnozoological Materials)]. Vestnik arheologii, antropologii i etnografii [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography]. 2017a. №2 (37). Pp. 163–168. (*In Russ.*) DOI: 10.20874/2071-0437-2017-37-2-163-168.

Rassadnikov A.Yu. Rezul'taty arheozoologicheskikh issledovanij na poseleniyah Bol'shaya Berezo-vaya-2, Malaya Berezo-vaya-4 i Aleksandro-Nevskoe-I v Yuzhnom Zaural'e [Results of Archaeozoological Studies at the Settlements Bolshaya Berezo-vaya-2, Malaya Berezo-vaya-4 and Aleksandro-Nevskoye-I in the Southern Trans-Urals]. Vestnik arheologii, antropologii i etnografii [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography]. 2017b. 3 (38). Pp. 176–185. (*In Russ.*) DOI: 10.20874/2071-0437-2017-38-3-176-185.

Rassadnikov A.Yu. Rezul'taty arheozoologicheskikh issledovanij na poselenii bronzovogo veka Konoplyanka v Yuzhnom Zaural'e [Results of Archaeozoological Research at the Bronze Age Settlement of Konoplyanka in the Southern Trans-Urals]. Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]. 2019. №2 (47). Pp. 33–39. (*In Russ.*) <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2019.47.2.033-039>

Rassadnikov A.Yu. Osedloe skotovodstvo na rubezhe III–II tys. do n.e. v Yuzhnom Zaural'e po arheozoologicheskim materialam poseleniya Kamennyj Ambar [Settled Pastoralism at the Turn of the 3rd–2nd Millennium BC in the Southern Trans-Urals on the Basis of Archaeozoological Materials from the Kamenny Ambar Settlement]. Izvestiya Laboratorii drevnih tehnologij [Bulletin of the Laboratory of Ancient Technologies]. 2020. 16 (3). Pp. 46–64. (*In Russ.*) <https://doi.org/10.21285/2415-8739-2020-3-46-64>

Smirnov N.G. Landshaftnaya interpretaciya novykh dannykh po faune andronovskih pamyatnikov Zaural'ya [Landscape Interpretation of New Data on the Fauna of the Andronovo Sites in the Trans-Urals]. Voprosy arheologii Urala [Archeological Issues of the Urals]. 1975. Vol. 13. Pp. 32–42. (*In Russ.*)

Barbosa J.D., Lima D.H.S., Belo-Reis A.S., Pinheiro C.P., Sousa M.G.S. Silva J.B., Salvarani F.M., Oliveira C.M.C. Degenerative Joint Disease in Cattle and Buffaloes in the Amazon Region: a Retrospective Study. *Pesq. Vet. Bras.* 2014. 34 (9). Pp. 845–850. (*In Eng.*)

- Barrón-Ortiz C.I., Jass C.N., Barrón-Corvera R., Austen J., Theodor J.M. Enamel Hypoplasia and Dental Wear of North American Late Pleistocene Horses and Bison: an Assessment of Nutritionally Based Extinction Models. *Paleobiology*. 2019. 45 (3). Pp. 484–515. (*In Eng.*) DOI: 10.1017/pab.2019.17
- Bartosiewicz L., Van Neer W., Lentacker A. Draught Cattle: Their Osteological Identification and History. *Tervuren : Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale. Sciences Zoologiques*, 1997. 147 p. (*In Eng.*)
- Behrensmeyer A.K. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*. 1978. 4 (2). Pp. 150–162. (*In Eng.*) <https://www.jstor.org/stable/2400283>.
- Brown D., Anthony D. Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakstan. *Journal of Archaeological Science*. 1998. 25. Pp. 331–347. (*In Eng.*)
- Cáceres I., Esteban-Nadal M., Bennàsar M., Fernández-Jalvo Y. Was It the Deer or the Fox? *Journal of Archaeological Science*. 2011. 38. Pp. 2767–2774. (*In Eng.*) <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2011.06.020>
- Caceres I., Esteban-Nadal M., Bennasar M., Monfort D., Pesquero M. D., Fernandez-Jalvo Y. Osteophagia and Dental Wear in Herbivores: Actualistic Data and Archaeological Evidence. *Journal of Archaeological Science*. 2013. №40. Pp. 3105–3116. (*In Eng.*) <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.006>
- Dottrens E. Etude preliminaire: Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. *Rev. Suisse de Zool.* 1946. №53 (33). Pp. 739–774.
- Hanks B., Ventresca Miller A., Judd M., Epimakhov A.V., Razhev D., Privat K. Bronze Age Diet and Economy: New Stable Isotopes Data from the Steppes of Central Eurasia (2100–1700 BC). *Journal of Archaeological Science*. 2018. №97. Pp. 14–25. (*In Eng.*) <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.06.006>.
- Haupt K.A. Motivation for Cribbing by Horses. *Animal Welfare*. 2012. 21. Pp. 1–7. (*In Eng.*)
- Hutson J., Burke C., Haynes G. Osteophagia and Bone Modifications by Giraffe and Other Large Ungulates. *Journal of Archaeological Science*. 2013. №40. Pp. 4139–4149. (*In English*) <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.06.004>
- Kierdorf H., Zeiler J., Kierdorf U. Problems and Pitfalls in the Diagnosis of Linear Enamel Hypoplasia in Cheek Teeth of Cattle. *Journal of Archaeological Science*. 2006. 33. Pp. 1690–1695. (*In English*) doi:10.1016/j.jas.2006.03.001
- Langman V. Giraffe Pica Behavior and Pathology as Indicators of Nutritional Stress. *Journal of Wildlife Management*. 1978. №42 (1). Pp. 141–147. (*In Eng.*)
- Niven L.B., Egeland C.P., Todd L.C. An Inter-site Comparison of Enamel Hypoplasia Occurrence in Bison: Implications for Paleoecology and Modeling Late Plains Archaic Subsistence. *Journal of Archaeological Science*. 2004. №31. Pp. 1783–1794. (*In Eng.*) <http://doi:10.1016/j.jas.2004.06.001>
- O'Connor T. On the Differential Diagnosis of Arthropathy in Bovids. *Documenta Archaeobiologiae*. 2008. Pp. 165–186. (*In Eng.*)
- Rassadnikov A. Bone Pathologies of Modern Non-Draft Cattle (*Bos Taurus*) in the Context of Grazing System and Environmental Influences in the South Urals, Russia. *International Journal of Paleopathology*. 2021. 32. Pp. 87–102. (*In Eng.*) <http://doi.org/10.1016/j.ijpp.2020.11.003>
- Silver I. The Ageing of Domestic Animals. *Science in Archaeology: a Survey of Progress and Research*. London: Thames and Hudson, 1969. Pp. 283–302. (*In Eng.*)
- Stobbe A. Long-Term Perspective on Holocene Environmental Changes in the Steppe of the Trans-Urals (Russia): Implications for Understanding the Human Activities in the Bronze Age Indicated by Palaeoecological Studies. *Multidisciplinary Investigations of the Bronze Age Settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn : Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, 2013. Pp. 305–327. (*In Eng.*)
- Stobbe A., Gumnior M., Ruhl L., Schneider H. Bronze Age Human-Landscape Interactions in the Southern Transural Steppe, Russia – Evidence from High-Resolution Palaeobotanical Studies. *The Holocene*. 2016. №26 (10). Pp. 1692–1710. (*In Eng.*) DOI: 10.1177/0959683616641740.
- Teichert M. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schafen. *Archaeozoological Studies (Kongress Groningen 1974)*. Amsterdam : North Holland Publishing Company, 1975. Pp. 51–69. (*In Eng.*)

Telldahl Y. Skeletal Changes in Lower Limb Bones in Domestic Cattle from Eketorp Ringfort on the Öland Island in Sweden. *International Journal of Paleopathology*. 2012. №2. Pp. 208–216. (*In Eng.*) <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2012.09.002>.

Thomas R., Johannsen N. Articular Depressions in Domestic Cattle Phalanges and Their Archaeological Relevance. *International Journal of Paleopathology*. 2011. №1. Pp. 43–54. (*In Eng.*) doi: 10.1016/j.ijpp.2011.02.007.

Tryon K.A., Farrow C.S. Osteochondrosis in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1999. 15 (2). Pp. 265–274. (*In Eng.*) [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30182-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30182-1).

Ventresca Miller A., Hanks B.K., Judd M., Epimakhov A., Razhev D. Weaning Practices among Pastoralists: New Evidence of Infant Feeding Patterns from Bronze Age Eurasia. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2016. Pp. 1–14. (*In Eng.*) DOI 10.1002/ajpa.23126

Ventresca Miller A., Winter-Schuh C., Usmanova E., Logvin A., Shevnina I., Makarewicz C. Pastoralist Mobility in Bronze Age Landscapes of Northern Kazakhstan: 87 Sr/ 86 Sr and δ 18 O Analyses of Human Dentition from Bestamak and Lisakovsk. *Environmental Archaeology*. 2017. Pp. 1–15. (*In Eng.*) <http://dx.doi.org/10.1080/14614103.2017.1390031>

Ventresca Miller A.R., Bragina T.M., Abil Y.A., Rulyova M.M., Makarewicz C.A. Pasture Usage by Ancient Pastoralists in the Northern Kazakh Steppe Informed by Carbon and Nitrogen Isoscapes of Contemporary Floral Biomes. *Archaeological and Anthropological Sciences*. 2018. (*In Eng.*) <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0660-4>

Von Den Driesch A. A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Cambridge: Peabody Museum Bulletin 1, Harvard University, 1976. 137 p. (*In Eng.*)

Zeder M., Pilaar S. Assessing the Reliability of Criteria Used to Identify Mandibles and Mandibular Teeth in Sheep, Ovis, and Goats, Capra. *Journal of Archaeological Science*. 2010. №37. Pp. 225–242. (*In Eng.*) doi:10.1016/j.jas.2009.10.002

Zeder M., Lapham H. Assessing the Reliability of Criteria Used to Identify Postcranial Bones in Sheep, Ovis, and Goats, Capra. *Journal of Archaeological Science*. 2010. №37. Pp. 2887–2905. (*In Eng.*) doi:10.1016/j.jas.2010.06.032.

Zimmermann M.I., Pollath N., Ozbasaran M., Peters J. Joint Health in Free-Ranging and Confined Small Bovids – Implications for Early Stage Caprine Management // *Journal of Archaeological Science*. 2018. 92. Pp. 13–27. (*In Eng.*) <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.02.004>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Рассадников Алексей Юрьевич, кандидат исторических наук, научный сотрудник Института истории и археологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация
Alexey Yurevich Rassadnikov, Candidate of Historical Sciences, Institute of History and Archaeology, Ural Branch of the RAS, Researcher, Ekaterinburg, Russian Federation.

Материал представлен в редколлегию 12.02.2021.

Статья принята в номер 27.02.2021.