

**П. С. Анкушева, Д. В. Киселева,  
А. Ю. Рассадников,  
И. В. Чечушков**

**Снабжение Алакульских горняков  
на руднике Воровская Яма в Южном  
Зауралье: предварительные результаты  
археозоологических и изотопных  
исследований**

*Ключевые слова:* изотопы стронция, археозоология, цветная металлургия, эпоха бронзы.

Алакульская культура II тыс. до н.э. являлась одним из крупнейших металлопроизводящих образований позднего бронзового века Северной Евразии. При ведущей роли животноводства в хозяйстве ее носителей важную роль также играла металлургия меди и бронз. С середины XX в. в литературе утвердилась точка зрения о местном характере рудного сырья для алакульских ареалов, обеспеченных доступными для разработки в древности месторождениями меди (*Ткачев, 2018. С. 518, Рис. 1*). В то же время ограниченный до недавнего времени опыт междисциплинарных изысканий на самих рудниках не позволял углубить понимание организации работы на них, векторов хозяйственных связей и моделей взаимодействия между добытчиками и потребителями руды.

Данная работа направлена на реконструкцию снабжения алакульских горняков мясными продуктами, необходимыми для питания и хозяйственной деятельности. Источником выступает археозоологическая кол-

лекция рудника Воровская Яма (Кизильский район Челябинской области). Памятник представляет собой окруженный отвалами округлый карьер диаметром 60 м и глубиной до 4 м. При раскопках 2021 года на его северо-восточном краю были зафиксированы остатки построек алакульских горняков. Они представляли собой углубленные в погребенную почву котлованы, оконтуренные серией столбовых ямок, заполнение которых включало кости животных и керамику алакульского типа. Период функционирования памятника связан с XVII—XVI вв. до н.э. в системе калиброванных дат (*Ankusheva et al., 2022*). В качестве опорных методов выбран комплекс археозоологических изысканий (выполнены А. Ю. Рассадниковым), а также изотопный анализ  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в археологических и фоновых образцах (выполнен на базе ЦКП «Геоаналитик» ИГГ УрО РАН).

Анализ археозоологической коллекции (505 экз.) позволил реконструировать ряд аспектов организации производства. Как и на стандартных алакульских поселениях Южного Зауралья, система жизнеобеспечения горняков основывалась на эксплуатации КРС, МРС и лошади. Соотношение костных остатков близко к поселенческому. Но, в отличие от обычных поселков, мастера Воровской Ямы не занимались полным циклом воспроизводства скота. На это указывает отсутствие костей эмбрионов и новорожденных особей. Вероятно, горняки эксплуатировали пригнанное сборное стадо или пригоняемых на убой единичных животных.

Определение возможных регионов их выпаса выполнено для 14 особей путем сравнения значений  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в эмали зубов с характерными для региона фоновыми значениями интерполированной карты биодоступного стронция (*Erimakhov et al., 2023*). Критерием не местного происхождения выступало отличие от фоновых рас-

четных значений  $n \geq 0.001$  в эмали особи. Установлено, что половина исследуемых особей, для которых характерны средние для Южного Зауралья значения (0.709), могла иметь местное происхождение. Использование руды по типу месторождения Воровская Яма подтверждает химизм металлургических шлаков, обнаруженных на ближайших от рудника алакульских поселениях долины реки Зингейка в радиусе до 15 км. Выпас остальных животных также не исключен в пределах степного Зауралья, но на более отдаленной от рудника территории. В частности, повышенные фоновые значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  0.710—0.712 тяготеют к раннекарбонным и раннепермским гранитным массивам, расположенным к востоку и юго-востоку от рудника (до 100 км). Возможно, специализированные группы горняков формировались из населения этих поселков, а какие-то из них были вовлечены в торгово-обменные операции с рудой или другими продуктами металлопроизводства этого рудника.

Аналогии подобной организации снабжения горняков мясными продуктами прослеживаются на срубном руднике Михайло-Овсянка (*Shishlina et al., 2020*), с оговоркой о возможной круглогодичной разработке месторождения Воровская Яма. Предполагается, что вариации организации горнодобывающего производства существуют не только между культурами, но даже в пределах одного небольшого региона алакульской ойкумены. Для ответа на вопрос, чем они были обусловлены — особенностями вмещающего ландшафта, типом месторождения и характером вмещающих пород, объемами разработки, контролем выработок различными культурными группами или другими факторами — необходимо, прежде всего, расширение источникового фонда по древним рудникам в алакульском ареале обитания.

*Работа выполнена при поддержке РНФ, проект №20-18-00402.*

## ЛИТЕРАТУРА

*Ткачев В. В.*, 2018. Генезис алакульской культуры в контексте горной археологии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 20. №3 (2). С. 517—526.

*Ankusheva P.S., Zazovskaya E.P., Yuminov A.M., Ankushev M.N., Alaeva I.P., Epimakhov A.V.*, 2022. Radiocarbon Chronology of Bronze Age Mines in the Southern Trans-Urals: First Results // Archaeological and Anthropological Sciences. 14:218.

*Epimakhov A.V., Ankushev M.N., Ankusheva P.S., Kiseleva D.V., Chechushkov I.V.*, 2023. Preliminary Results of the Strontium Isotopes Analysis in the Framework of the Study of the Mobility of the Bronze Age Population in the Trans-Urals. In: *Ankusheva, N.N., Chechushkov, I.V., Epimakhov, A.V., Ankushev, M.N., Ankusheva, P.S.* (eds) *Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy — 2021*. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Cham: Springer. P. 11—18.

*Shishlina N., Roslyakova N., Kolev Yu., Bachura O.P., Kuznetsova O.V., Kiseleva D., Retivov VM, Tereschenko E* 2020 Animals, metal and isotopes: Mikhailo-Ovsyanka I, the Late Bronze Age mining site of the steppe Volga region. *Archaeological Research in Asia* 24:100229.

**А. В. Епимахов, Е. О. Васючков**

**Люди и животные бронзового века  
Зауралья по данным стабильных  
изотопов  
(Микрорайон у с. Степное)**

*Ключевые слова:* изотопный анализ, экономика, диета, бронзовый век.

Изучение пищевого поведения людей и коллективов по материалам археологии возможно в разнообразных аспектах и различными методами, включая анализ стабильных изотопов. Хотя бронзовый век Южного Зауралья не обойден вниманием, до создания полной картины пока далеко. Мы представляем результаты анализа костных материалов одного из самых изученных микрорайонов данной территории у с. Степное (Пластовский район Челябинской области) (Куприянова, Зданович, 2015; Куприянова, 2016; Куприянова и др., 2020).

35 образцов людей и домашних травоядных животных отобраны из трех могильников (синташтинская, петровская, алакульская и срубная культуры). Это сопоставимо с наиболее полно и широко исследованными памятниками региона (Ventresca Miller et al., 2017; Hanks et al., 2018 etc.). Аналитические работы проведены в ЦКП «Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии» Института географии РАН (n = 22), лабораториях университетов Оксфорда (n = 10) и Аризоны (n = 3) (Епимахов и др., 2021). Сходство радиоуглеродных дат и единство места позволяют рассмотреть серию суммарно. Два измерения в силу разных причин

были исключены из рассмотрения. Усредненные значения для серии в целом представлены ниже (табл. 1).

Результаты иллюстрируют существенный сдвиг значений между травоядными животными и людьми в соответствие с логикой продвижения по пищевой цепи. Уверенно выделяются две группы, о чем надежно сигнализируют различия в медианных значениях  $\delta^{15}\text{N}$  по людям и животным:  $11,66 \pm 0,79$  и  $4,57 \pm 1,22$ , в меньшей степени  $\delta^{13}\text{C}$  ( $-19,35 \pm 0,21$  и  $-20,18 \pm 0,48$ ).

*Таблица 1.  
Описательная статистика по выборке  
С/Н измерений в микрорайоне Степное  
в целом (без статистических выбросов)*

Показатель	Люди (15)		Животные (18)	
	$\delta^{13}\text{C}$ (VPDB)	$\delta^{15}\text{N}$ (Air)	$\delta^{13}\text{C}$ (VPDB)	$\delta^{15}\text{N}$ (Air)
Max	-19,11	13,10	-19,35	7,81
min	-19,82	10,20	-21,01	3,02
mediana	-19,35	11,66	-20,18	4,57
SD	0,21	0,79	0,48	1,22

Анализ групп, сформированных по археологическим культурам, мало информативен ввиду немногочисленности некоторых из них (рис. 1).

Тем не менее, диагностирована высокая вариативность  $\delta^{15}\text{N}$  для животных петровской культуры, достигнутая отчасти за счет видового разнообразия. Второе наблюдение — общий сдвиг средних значений  $\delta^{13}\text{C}$  выборки синташтинских людей и животных относительно петровских. Эта разница, видимо, отражает различия в диете домашних животных и, как следствие, сдвиг

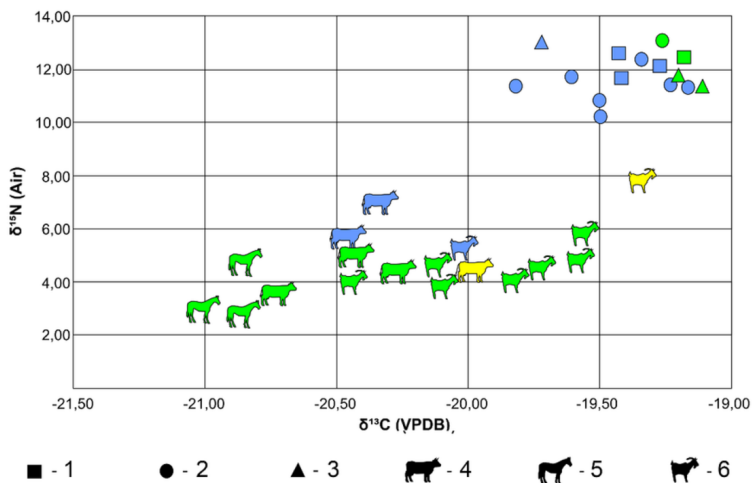


Рис. 1.

значений для потребителей животного белка. Выявлено также, что показатели  $\delta^{13}\text{C}$  разнятся для различных видов животных: для лошадей —  $-20,85 \pm 0,09$ , КРС —  $-20,39 \pm 0,23$ , МРС —  $-19,82 \pm 0,33$ . Предварительно мы интерпретируем этот факт, как отражение раздельного выпаса.

Статистически достоверная выборка пригодная для сравнительного анализа происходит из синхронного синташтинского могильника Каменный Амбар-5, расположенного примерно в 140 км южнее (Hanks et al., 2018). Сравнение групп значений позволяет констатировать различия по  $\delta^{13}\text{C}$ , особенно ярко проявляющиеся в отношении людей. Наблюдается общий сдвиг значений в сторону увеличения. Для животных эта тенденция прослеживается менее отчетливо. При этом, выявлена закономерность, аналогичная памятникам в микрорайоне

Степное: размещении на графике по видам домашних животных — от самых низких значений к самым высоким (лошадь — КРС — МРС). Разница между памятниками в целом может быть обусловлена как локальными традициями диеты, так и различиями климата и ландшафта. Микрорайон Степное расположен на границе степи и лесостепи, а Каменный Амбар — в степной зоне. Среди насущных вопросов, требующих пристального внимания в ходе будущих исследований — оценка вклада продуктов водного происхождения и дикорастущих ресурсов. Для первого мы располагаем единичными измерениями костей рыбы периода бронзового века (*Svyatko et al.* 2022), для второго пока не сделано и этого.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект «Миграции человеческих коллективов и индивидуальная мобильность в рамках мультидисциплинарного анализа археологической информации (бронзовый век Южного Урала)».

## ЛИТЕРАТУРА

*Епимахов А. В., Куприянова Е. В., Хоммель П., Хэнкс Б. К.*, 2021. От представлений о линейной эволюции к мозаике культурных традиций (бронзовый век Урала в свете больших серий радиоуглеродных дат) // Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции / отв. ред. Е. В. Куприянова. Челябинск: Изд-во ЧелГУ. С. 7–29.

*Куприянова Е. В.*, 2016. Погребальные практики эпохи бронзы Южного Зауралья: могильник Степное-1 (раскопки 2008, 2010–2011, 2014 гг.). Челябинск: Энциклопедия. 119 с.

*Куприянова Е. В., Зданович Д. Г.*, 2015. Древности лесостепного Зауралья: могильник Степное VII. Челябинск: Энциклопедия. 200 с.



Куприянова Е. В., Стоколос В. С., Петров Н. Ф., Бата-  
нина Н. С., 2020. Могильник Степное 25: культурный  
синкретизм на границе степи. Коллективная моногра-  
фия / Под общ. ред. Е. В. Куприяновой. Челябинск: Изд-  
во ЧелГУ. 155 с.

Hanks B.K., Ventresca Miller A., Judd M., Epimakhov A.,  
Razhev D., Privat K., 2018. Bronze Age Diet and Economy:  
New Stable Isotope Data from the Central Eurasian Steppes  
(2100–1700 BC) // Journal of Archaeological Science. Vol.  
97. P. 14–25. DOI: 10.1016/j.jas.2018.06.006

Svyatko S. V., Reimer P. J., Schulting R. J., Shevnina I.,  
Logvin A., Voyakin D., Stobbe A., Merts I. V., Varfolomeev V.,  
Soenov V., Tsydenova N., 2022. Freshwater reservoir effects  
in archaeological contexts of Siberia and the Eurasian  
steppe // Radiocarbon. Vol. 64 (2). P. 377–388. DOI:  
10.1017/RDC.2022.21

Ventresca Miller A., Hanks B. K., Judd M., Epimakhov A.,  
Razhev D., 2017. Weaning practices among pastoralists: New  
evidence of infant feeding patterns from Bronze Age  
Eurasia // American Journal of Physical Anthropology. Vol.  
162. Iss.3. P. 409–422. DOI: 10.1002/ajpa.23126