

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОВОЛЖСКАЯ АРХЕОЛОГИЯ



№ 4 (50)
2024

Главный редакторакадемик АН РТ, доктор исторических наук **А.Г. Ситдиков****Заместители главного редактора:**член-корреспондент АН РТ, доктор исторических наук **Ф.Ш. Хузин**доктор исторических наук **Ю.А. Зеленева**Ответственный секретарь – кандидат ветеринарных наук **Г.Ш. Асылгараева****Редакционный совет:**

Б.А. Байтанаев – академик НАН РК, доктор исторических наук (Алматы, Казахстан) (председатель), **Х.А. Амирханов** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Москва, Россия), **С.Г. Бочаров** – кандидат исторических наук (Севастополь, Россия), **П. Георгиев** – доктор наук, доцент (Шумен, Болгария), **Е.П. Казаков** – доктор исторических наук (Казань, Россия), **Н.Н. Крадин** – член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Владивосток, Россия), **А. Тюрк** – Ph.D. (Будапешт, Венгрия), **А.А. Тишкин** – доктор исторических наук, профессор (Барнаул, Россия), **В.С. Синика** – доктор исторических наук (Тирасполь, Молдова), **Б.В. Базаров** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Улан-Удэ, Россия), **Д.С. Коробов** – доктор исторических наук, профессор РАН (Москва, Россия), **О.В. Кузьмина** – кандидат исторических наук (Самара, Россия), **П. Дегри** – профессор (Лёвен, Бельгия), **Вэй Джан** – Ph.D, профессор (Пекин, Китай), **А.С. Сагдуллаев** – академик АН РУз, доктор исторических наук, профессор (Ташкент, Узбекистан), **Р.Х. Сулейманов** – доктор исторических наук, профессор (Ташкент, Узбекистан), **М.М. Саидов** – доктор исторических наук, профессор (Самарканд, Узбекистан), **Ш.Б. Шайдуллаев** – доктор исторических наук, профессор (Термез, Узбекистан)

Редакционная коллегия:

А.А. Выборнов – доктор исторических наук, профессор (Самара, Россия)
М.Ш. Галимова – кандидат исторических наук (Казань, Россия)
Р.Д. Голдина – доктор исторических наук, профессор (Ижевск, Россия)
С.В. Кузьминых – кандидат исторических наук (Москва, Россия)
А.Е. Леонтьев – доктор исторических наук (Москва, Россия)
Т.Б. Никитина – доктор исторических наук (Йошкар-Ола, Россия)
А.А. Чижевский – кандидат исторических наук (Казань, Россия)

Ответственные за выпуск:

А.Г. Ситдиков – академик АН РТ, доктор исторических наук

Д.К. Тулуш – кандидат исторических наук

Адрес редакции:

420012 Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бутлерова, 30

Телефон: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru<http://archaeologie.pro>

Индекс ПП753,

электронный Каталог печатных изданий "ПОЧТА РОССИИ"

Выходит 4 раза в год

© ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан», 2024

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2024

© Журнал «Поволжская археология», 2024

Editor-in-Chief:

Academician of the Tatarstan Academy of Sciences,
Doctor of Historical Sciences **A. G. Sitdikov**

Deputy Chief Editors:

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences, Doctor of Historical Sciences **F. Sh. Khuzin**
Doctor of Historical Sciences **Yu. A. Zelenev**
Executive Secretary – Candidate of Veterinary Sciences **G. Sh. Asylgaraeva**

Executive Editors:

B. A. Baitanayev – of the Nacional Academy of the RK, Doctor of Historical Sciences (Almaty, Republic of Kazakhstan) (chairman), **Kh. A. Amirkhanov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **S. G. Bocharov** – Candidate of Historical Sciences (Sevastopol, Russian Federation), **P. Georgiev** – Doctor of Historical Sciences (Shumen, Bulgaria), **E. P. Kazakov** – Doctor of Historical Sciences (Kazan, Russian Federation), **N. N. Kradin** – Doctor of Historical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Vladivostok, Russian Federation), **A. Türk** – Ph.D. (Budapest, Hungary), **A. A. Tishkin** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Barnaul, Russian Federation), **V. S. Sinika** – Doctor of Historical Sciences (Tiraspol, Moldova), **B. V. Bazarov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Ulan-Ude, Russian Federation), **D. S. Korobov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **O. V. Kuzmina** – Candidate of Historical Sciences (Samara, Russian Federation), **P. Degryse** – Professor (Leuven, Belgium), **Wei Jian** – Ph.D, Professor (Beijing, China), **A. S. Sagdullaev** – Academician of the National Academy of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Historical Sciences, Professor (Tashkent, Republic of Uzbekistan), **R. Kh. Suleymanov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Tashkent, Republic of Uzbekistan), **M. M. Saidov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Samarkand, Republic of Uzbekistan), **Sh. B. Shaidullaev** – Doctor of Historical Sciences, Republic of Professor (Termez, Uzbekistan)

Editorial Board:

A. A. Vybornov – Doctor of Historical Sciences, Professor (Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara, Russian Federation)
M. Sh. Galimova – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)
R. D. Goldina – Doctor of Historical Sciences, Professor (Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation)
S. V. Kuzminykh – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)
A. E. Leont'ev – Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)
T. B. Nikitina – Doctor of Historical Sciences (Mari Research Institute of Language, Literature and History named after V. M. Vasilyev, Yoshkar-Ola, Russian Federation)
A. A. Chizhevsky – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

Responsible for Issue

A. G. Sitdikov – Academician of the Tatarstan Academy of Sciences, Doctor of Historical Sciences
D. K. Tulush – Candidate of Historical Sciences

Editorial Office Address:

Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

Telephone: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru

<http://archaeologie.pro>

© Tatarstan Academy of Sciences (TAS), 2024

© Mari State University, 2024

© “Povolzhskaya Arkheologiya” Journal, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

От редколлегии.....8

**Культурно-исторические процессы
в евразийских степях в эпоху раннего металла:
феномен ранних кочевников Евразии, традиции и инновации**

Grumeza L., Cojocaru V. (Iasi, Romania)
On the edge of the eurasian steppes: the sarmatian culture
in the 1st–3rd centuries ad east of the Carpathians.....12

Кириченко Д.А. (Баку, Азербайджанская Республика)
Скифы в Азербайджане: история одного убийства
(археология и антропология)24

Хаванский А.И. (Москва, Россия), Бисембаев А.А. (Алматы, Казахстан)
Ранняя бронза степного Приуралья и Западного Казахстана:
некоторые итоги и перспективы исследования.....31

Варенов А.В. (Новосибирск, Россия)
Бронзовые колеса со спицами из Саньсиндуя
и древнеиндийские мифы о Гаруде43

Бородовский А.П. (Новосибирск, Россия)
Культурная идентификация населения Верхней Оби
эпохи раннего железа по материалам археологии и антропологии
(Быстровский некрополь).....56

Берсенева Н.А. (Челябинск, Россия)
Возрастные структуры в обществах кочевников раннего железного века
Южного Урала (предварительные результаты исследования).....65

Поляков А.В. (Санкт-Петербург, Россия)
Лошадь в культурах эпохи палеометалла Минусинских котловин73

Серегин Н.Н., Матренин С.С. (Барнаул, Россия)
Комплекс женских украшений населения Северного Алтая
предтюркского времени (по материалам некрополя Чобурак-1)81

Кондрашин В.В. (Казань, Россия), Мышкин В.Н. (Самара, Россия)
Результаты металлографического исследования
коллекции кузнечных изделий из материалов раскопок
селища Подгоры V на Самарской Луке93

*Кулькова М.А., Кашуба М.Т., Кульков А.М., Кожуховская Ю.В., Тихомиров
В.А., Стрельцов М.А., Маркова М.А. (Санкт-Петербург, Россия)*
Новые данные о рационе питания человека в позднем бронзовом –
раннем железном веке в Крыму по результатам анализа стабильных
изотопов углерода, азота и радиоуглеродного датирования104

*Костомарова Ю.В. (Тюмень, Россия), Букачева А.О. (Челябинск, Россия),
Молчанов И.В. (Екатеринбург, Россия)*
Следы износа на орудиях переработки медной руды
с поселений эпохи поздней бронзы Зауралья
(экспериментально-трасологический анализ).....120

*Кузьминых С.В. (Москва, Россия), Дегтярева А.Д. (Тюмень, Россия),
Артемьев Д.А., Блинов И.А. (Миасс, Россия),
Орловская Л.Б. (Москва, Россия)*
Аналитическое исследование металла
петровской культуры Северного Казахстана138

Урбанизм степной Евразии в средние века

*Кузенков П.В. (Севастополь, Россия),
Могаричев Ю.М. (Симферополь, Россия),
Малоизвестный источник о начальном этапе
монгольского проникновения в Крымскую Готию151*
Пигарёв Е.М. (Йошкар-Ола, Россия)
Урбанизация низовьев Волги в эпоху Золотой Орды158
Казаков П.В. (Астрахань, Россия), Пигарёв Е.М. (Йошкар-Ола, Россия)
Свинцовые грузики Селитренного городища:
типология и классификация.....167
Зеленев Ю.А. (Йошкар-Ола, Россия)
Урбанизм в степном Поволжье в XIII–XV вв.....182

Единство и многообразие материальной культуры Степной Евразии: взаимодействие, трансформация культур, идей и технологий

Степанова Е.В., Кацуба М.Т. (Санкт-Петербург, Россия)
«Киммерийские» узды из кургана у Слободзеи (Нижнее Поднестровье)189
*Тишкин А.А. (Барнаул, Россия), Табалдиев К.Ш. (Бишкек, Кыргызстан),
Бондаренко С.Ю. (Барнаул, Россия)*
Два в одном: использование «оленного» камня для изготовления
изваяния в тюркское время (результаты фотограмметрии
в археолого-архитектурном комплексе «Башня Бурана» Кыргызстана) ..200
Руденко К.А., Казаков Е.П. (Казань, Россия)
Торговля на пойменных селищах эпохи средневековья
низовий Камы в XII–XIV вв. (по находкам металлических зеркал)209
Воронов В.В. (Йошкар-Ола, Россия)
Нагрудные украшения из погребений Большепамьяльского
могильника XVIII – середины XIX вв.222
*Точилова Н.Н. (Санкт-Петербург, Россия),
Гринев А.М. (Великий Новгород, Россия)*
Роговые накладки в форме бута с изображением фантастических
животных из Великого Новгорода: проблемы функциональной
и стилистической атрибуции237
Список сокращений248
Правила для авторов250

CONTENT

From the editorial board.....8

**Cultural and historical processes in the Eurasian Steppes
in the Early Metal Era: the phenomenon of the early nomads
of Eurasia, traditions and innovations**

Grumeza L., Cojocaru V. (Iasi, Romania)
On the edge of the eurasian steppes: the sarmatian culture
in the 1st–3rd centuries ad east of the Carpathians.....12

Kirichenko D.A. (Baku, Azerbaijan Republic)
Scythians in Azerbaijan: the history of one murder
(archaeology and anthropology).....24

*Khavansky A.I. (Moscow, Russian Federation),
Bisembaev A.A. (Almaty, Republic of Kazakhstan)*
Early Bronze Age of the steppe Urals and Western Kazakhstan:
some results and research prospects31

Varenov A.V. (Novosibirsk, Russian Federation)
Bronze spoked wheels from Sanxingdui
and ancient indian myths about Garuda.....43

Borodovskiy A.P. (Novosibirsk, Russian Federation)
Cultural identification of the upper Ob population of the early iron age based
on the materials of archaeology and anthropology (Bystrov necropolis).....56

Berseneva N.A. (Chelyabinsk, Russian Federation)
Age-linked Groups in the Early Iron Age nomadic societies
(preliminary results)65

Poliakov A.V. (St. Petersburg, Russian Federation)
Horse in the Palaeometal era cultures of the Minusinsk basin73

Seregin N.N., Matrenin S.S. (Barnaul, Russian Federation)
Women's Jewelry set of the Northern Altai population in Pre-Turkic period
(based on materials of the Choburak-I necropolis).....81

*Kondrashin V.V. (Kazan, Russian Federation),
Myshkin V.N. (Samara, Russian Federation)*
Results of the metallographic study of blacksmithing items
from the excavations at Podgory V settlement on the Samara Bend.....93

*Kulkova M.A. St., Kashuba M.N., Kulkov A.M., Kozhukhovskaya Yu.V.,
Tikhomirov V.A., Streltsov M.A., Markova M.A. (St. Petersburg, Russian
Federation)*
New evidence on the Late Bronze – Early Iron Age human nutrition
in the Crimea (northern Pontic Region) based
on the stable isotope analysis and radiocarbon dating.....104

*Kostomarova Yu.V. (Tyumen, Russian Federation),
Bukacheva A.O. (Chelyabinsk, Russian Federation),
Molchanov I.V. (Ekaterinburg, Russian Federation)*
Use-Wear traces on copper ore processing tools from Late Bronze sites
of the Trans-Urals(use wear analysis).....120

*Kuzminykh S.V. (Moscow, Russian Federation), Degtyareva A.D.
(Tyumen, Russian Federation), Artemyev D.A., Blinov I.A. (Miass, Russian
Federation), Orlovskaya L.B. (Moscow, Russian Federation)*
Analytical study of metal from the Petrovka Culture of Northern Kazakhstan138

Urbanism of Steppe Eurasia in the Middle Ages

*Kuzenkov P.V. (Sevastopol, Russian Federation),
Mogarichev Yu.M. (Simferopol, Russian Federation)*
A little-known source about the initial stage
of Mongol penetration into Crimean Gothia.....151

Pigarev E.M. (Yoshkar-Ola, Russian Federation)
The urbanization of the Lower Volga region in the Golden Horde era158

*Kazakov P.V. (Astrakhan, Russia),
Pigarev E.M. (Yoshkar-Ola, Russian Federation)*
Lead weights of the Selitrennoe settlement: typology and classification167

Zelenev Yu.A. (Yoshkar-Ola, Russian Federation)
Urbanism in the steppe Volga Region in the XIII–XV centuries.....182

Unity and diversity of material culture of Steppe Eurasia: interaction, transformation of cultures, ideas and technologies

Stepanova E.V., Kashuba M.T. (St. Petersburg, Russian Federation)
“Cimmerian” bridles from a barrow near Slobozia (Lower Dniester Region)189

*Tishkin A.A. (Barnaul, Russian Federation), Tabaldiev K.Sh.
(Bishkek, Kyrgyzstan), Bondarenko S.Y. (Barnaul, Russian Federation)*
Two in one: the use of "deer" stone for making a statue in the Turkic period
(results of photogrammetry in the archaeological and architectural
complex "Burana Tower" in Kyrgyzstan)200

Rudenko K.A., Kazakov E.P. (Kazan, Russian Federation)
Trade in floodplain medieval settlements of the Lower Kama region
in the XII–XIV centuries (based on the finds of metal mirrors).....209

Voronov V.V. (Yoshkar-Ola, Russian Federation)
Breast decorations from the burials of the Bolshiye Pamyaly burial ground
of the XVIII – first half of the XIX century.222

*Tochilova N.N. (St. Petersburg, Russian Federation),
Grinev A.M. (Novgorod the Great, Russian Federation)*
Paisley-shaped antler onlays with fantastic beasts from Veliky Novgorod:
issues of functional and stylistic attribution237

List of Abbreviations..... 248

Submissions 250

УДК 903.63, 902.652, 913.1/913.8

<https://doi.org/10.24852/pa2024.4.50.104.119>

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ПОЗДНЕМ БРОНЗОВОМ – РАННЕМ ЖЕЛЕЗНОМ ВЕКЕ В КРЫМУ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА, АЗОТА И РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ¹

© 2024 г. М.А. Кулькова, М.Т. Кашуба, А.М. Кульков,
Ю.В. Кожуховская, В.А. Тихомиров, М.А. Стрельцов, М.А. Маркова

Применение геохимических методов (анализ стабильных изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$), определение химического элементного состава и радиоуглеродное датирование костей человека и животных из погребений и культурных слоев археологических памятников Крыма) позволило охарактеризовать диету человека в позднем бронзовом – раннем железном веке в контексте развития земледелия и скотоводства. На основе полученных данных по материалам нескольких проанализированных поселений выделены различные группы людей, для которых характерны разные системы питания, прежде всего связанные со спецификой их хозяйственной деятельности. Жители прибрежных районов имели доступ к морской пище. Для постоянных жителей поселения Бай-Кият I в рационе питания отмечено преобладание рыбы, морепродуктов, молока и мяса. В их рацион также входили растения с C_4 типом фотосинтеза. Другая группа обитателей поселения Бай-Кият I была ориентирована на выпас скота. В их рацион входило больше мясных и молочных продуктов, а также растительная пища из растений с фотосинтезом C_3 . Полученные данные позволяют предположить на поселениях позднего бронзового века Бай-Кият I и Бурун-Эли I культивацию проса, наличие полукочевого скотоводства у сообществ поздней сабастиновской и ранней белозерской культур. На поселении Долгий Бугор существовало отгонно-пастбищное животноводство у носителей кизил-кобинской культуры раннего железного века.

Ключевые слова: археология, поздний бронзовый век, ранний железный век, Северное Причерноморье, Крым, позднесабастиновская культура, раннебелозерская культура, кизил-кобинская культура, радиоуглеродное датирование, диета, стабильные изотопы углерода и азота, растения с C_4 метаболизмом, культивация проса, полукочевое и отгонно-пастбищное животноводство.

Введение

Изучение стратегий жизнеобеспечения сообществ эпохи бронзы – раннего железного века к северу от Черного моря представляет интерес в свете динамичных событий, происходящих в степной зоне этого региона. В конце бронзового века произошел кризис экономики сообществ Древнего мира, изменения в социальной иерархии и переход к более мобильной стратегии существования. Одним из триггеров этих процессов было ухудшение климата около 3,2 тыс. лет назад (Kulkova et al., 2022; Kulkova, 2023). Подобные

процессы затрагивают и регион Северо-Западного Крыма, где в позднем бронзовом веке засвидетельствованы археологические культуры, носители которых входили в обширную ойкумену общин скотоводов и земледельцев восточноевропейской степной зоны, включая Северное Причерноморье. Степная зона Евразии представляла собой естественный коммуникационный «коридор», где обладающие высокой мобильностью сообщества могли контактировать друг с другом на больших расстояниях. Одним из дискуссионных вопросов является про-

¹ Статья выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект № 22-18-00065, <https://rscf.ru/project/22-18-00065/> «Культурно-исторические процессы и палеосреда в позднем бронзовом – раннем железном веке Северо-Западного Причерноморья: междисциплинарный подход») в РГПУ им. А.И. Герцена.



Рис. 1. Карта-схема Северо-Западного Причерноморья с упомянутыми в статье памятниками и исследованными материалами. 1 – поселение Бай-Кият I; 2 – поселение Бурун-Эли 1; 3 – поселение Скалистое-2; 4 – городище Дикий Сад; 5 – поселение Долгий Бугор; 6 – крепость Неаполь Скифский; 7 – бассейн реки Салгир (г. Симферополь); 8 – некрополь Усть-Алма; 9 – некрополь Ак-Кая; 10 – могильник Чигирник. Условные обозначения: а – поселения и городища позднего бронзового века; б – некрополи и грунтовые могильники раннего железного века; в – места отбора современных образцов (травя).

Fig. 1. Sketch-map of the Northwestern Black Sea region with the monuments mentioned in the article and the materials studied.

блема перехода древних сообществ евразийской степи и лесостепи от оседлого образа жизни и придомного скотоводства к полуседлому и полукочевому скотоводству (Dal Corso et al., 2022). Могли ли мобильные сообщества сочетать земледелие со скотоводством, или мобильные скотоводы получали сельскохозяйственную продукцию в результате взаимодействия с оседлыми соседями в процессе обмена? В данной статье представлены первые результаты определения рациона питания и связанной с ним хозяйственной стратегии носителей сабастиновской и белозерской культур позднего бронзового века Северо-За-

падного Крыма. В Северо-Западном Крыму известно более 200 поселений позднего бронзового – раннего железного века. Основными раскопанными здесь поселениями позднего бронзового века являются Бай-Кият I, Бурун Эли 1 (рис. 1: 1, 2) (Колотухин, 2003) и Багай 1 (Горошников, Горошникова, 2022), а также небольшие разведочные раскопки на ряде синхронных поселений, в том числе Скалистое-2 (рис. 1: 3) (Колотухин, 2003).

В связи с рассматриваемой темой представляет интерес поселение Долгий Бугор, расположенное в бассейне р. Алмы, в предгорной части (рис. 1: 5). На памятнике было раскопано не-

Таблица 1

Химический состав минеральной части костей человека из поселения Бай-Кият I

Образец	Памятник	P, %	Ca, %	Zn, ppm	Cu, ppm	Sr, ppm
ВК-92-b.2	Бай-Кият I	8.30	24.50	109	26	851
ВК-92-b.1	Бай-Кият I	8.40	29.17	130	31	1262
ВК-94-A-1	Бай-Кият I	4.25	21.41	72	28	678
ВК-94-A-2	Бай-Кият I	7.01	25.63	107	29	608
ВК-94-A-3	Бай-Кият I	8.53	25.01	95	27	765
ВК-94-A-4	Бай-Кият I	6.39	27.08	207	29	839

скольких хозяйственных ям с культурным слоем с артефактами, относящимися к кизил-кобинской культуре раннего железного века (Тихомиров, Кропотов, 2021).

Для определения особенностей питания людей и животных применялись геохимические методы, включающие определение химического состава минеральной части костей и анализ стабильных изотопов углерода и азота в костном коллагене. Абсолютное датирование коллагена костей проведено радиоуглеродным методом. Такой подход позволяет провести моделирование особенностей хозяйственно-экономических стратегий носителей разных культурных традиций на поселениях позднего бронзового – раннего железного века.

Материалы и методы

Образцы костей (человека и домашних животных) отобраны из нескольких поселений позднего бронзового – раннего железного века, расположенных на побережье степной зоны Северо-Западного Крыма и в предгорьях Крымских гор. Эти материалы были доступны для исследований, и с ними авторы непосредственно работали. Кости человека из поселения Бай-Кият I отобраны из трех погребений, а также от фрагментов черепов из культурного слоя (табл. 2). Кости домашних животных из культурного слоя Бай-Кият I принадлежат мелкому рогатому скоту (овцам, козам), один экземпляр относится к крупному рогатому животному (*Bos taurus*). Образцы костей крупных

рогатых животных (*Bos taurus*) отобраны также из культурных слоев поселений Бурун-Эли I и Скалистое-2.

На поселении Долгий Бугор для исследований отобраны образцы костей овцы (*Ovis aries*) и козы (*Capra hircus*). Костный материал представлен остатками костей животных, использовавшихся для приготовления пищи, обнаруженных в трех хозяйственных ямах (табл. 2).

pXRF анализ костей

Химический состав минеральной части костей использовался для реконструкции рациона питания в археологии (Pat, 1994; Allimäe et al., 2012): цинк (Zn) в организме человека может быть использован как маркер употребления продуктов животного происхождения, в том числе рыбы, ракообразных и моллюсков; медь (Cu) содержится в таких продуктах питания, как печень, красное мясо, рыба, моллюски, фасоль, горох, цельнозерновые продукты и орехи; высокое количество стронция (Sr), обнаруженное в костях, может указывать на употребление растительной пищи. Содержания стронция также используется для отличия морской и наземной диеты (Corti et al., 2013). Определение микроэлементов (Zn, Cu, Sr) в составе костей человека проводилось методом pXRF на портативном анализаторе INNOV-X Omega (табл. 1).

Анализ стабильных изотопов ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$)

Состав стабильных изотопов костного коллагена может отражать рацион питания человека на протяжении

Таблица 2.

Значения стабильных изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) в коллагене костей людей и животных из исследованных поселений Крымского полуострова

№	Индекс образца	Памятник	Описание	Кость человека/ животного	$\delta^{13}\text{C}$ vpdb	$\delta^{15}\text{N}$ air	C, %	N, %	C/N, %
1	ВК-94-А-1	Бай-Кият I	Погребение 3	Череп мужчины	-18,02	11,50	36,8	13,7	2,7
2	ВК-94-А-2	Бай-Кият I	Культурный слой	Череп ребенка	-15,48	13,53	36,0	13,4	2,7
3	ВК-94-А-3	Бай-Кият I	Культурный слой	Череп взрослого	-12,88	12,25	19,9	8,1	2,5
4	ВК-94-А-4	Бай-Кият I	дом XI/XII	Череп мужчины	-12,88	12,78	35,2	13,0	2,7
5	ВК-92-b.1	Бай-Кият I	Погребение 1	Череп мужчины	-17,30	11,93	37,1	14,0	2,6
6	ВК- 92-b.2	Бай-Кият I	Погребение 2	Череп мужчины	-18,55	11,00	33,4	12,7	2,6
7	ВК-1993-342	Бай-Кият I	Культурный слой	Овца/коза	-18,51	8,95	17,6	7,0	2,5
8	ВК-1993-no number	Бай-Кият I	Культурный слой	Корова (<i>Bos Taurus</i>)	-19,30	9,42	31,9	12,0	2,7
9	ВК-94-198	Бай-Кият I	Культурный слой	Овца	-18,37	10,13	32,6	12,3	2,6
10	ВК-94-216	Бай-Кият I	Культурный слой	Овца	-18,10	11,67	22,6	8,9	2,5
11	ВК-94-464	Бай-Кият I	Культурный слой	Овца	-17,24	10,49	36,3	13,7	2,7
12	ВК-94-no number	Бай-Кият I	Культурный слой	Овца	-17,22	11,80	30,6	11,6	2,6
13	DB3888	Долгий Бугор	Хозяйственная яма 1	Овца/коза	-19,92	8,21	38,9	14,7	2,6
14	DB3889	Долгий Бугор	Хозяйственная яма 2	Овца/коза	-19,96	6,09	27,0	10,3	2,6
15	DB3887	Долгий Бугор	Хозяйственная яма 3	Овца/коза	-19,59	7,16	37,4	14,1	2,7
16	BUE-3952	Бурун-Эли 1	Культурный слой	Корова (<i>Bos Taurus</i>)	-19,45	6,83	18,3	7,3	2,5
17	SKAL-3984	Скалистое-2	Культурный слой	Корова (<i>Bos Taurus</i>)	-19,17	7,18	30,4	11,5	2,6

большей части его взрослой жизни. Уровень употребления животного белка человеком можно определить по значениям стабильных изотопов азота ($\delta^{15}\text{N}$), что является результатом метаболических процессов (O'Connell, Hedges, 1999; Hedges, Reynard, 2007). Различия в употреблении таких злаков, как пшеница, ячмень и рис, использующих путь фотосинтеза C_3 , и растений с фотосинтезом типа C_4 , включающих кукурузу, просо, сорго и сахарный тростник, могут быть установлены по значениям $\delta^{13}\text{C}$. Диеты с высоким содержанием морских ресурсов и растений C_4 могут иметь схо-

жие значения $\delta^{13}\text{C}$, но их можно отличить по значениям $\delta^{15}\text{N}$ (Schoeninger, De Niro, 1984; Fuller et al., 2006; Ryankov et al., 2010). При изотопных исследованиях для определения уровня, который соответствует появлению источников C_4 в диете, используется значение $\delta^{13}\text{C}$ (-18‰) (Lightfoot et al., 2013).

Измерения стабильных изотопов углерода и азота в костном коллагене проводились в Центре «Инструментальные методы в экологии» под руководством Д.И. Коробушкина в Институте экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН с использовани-

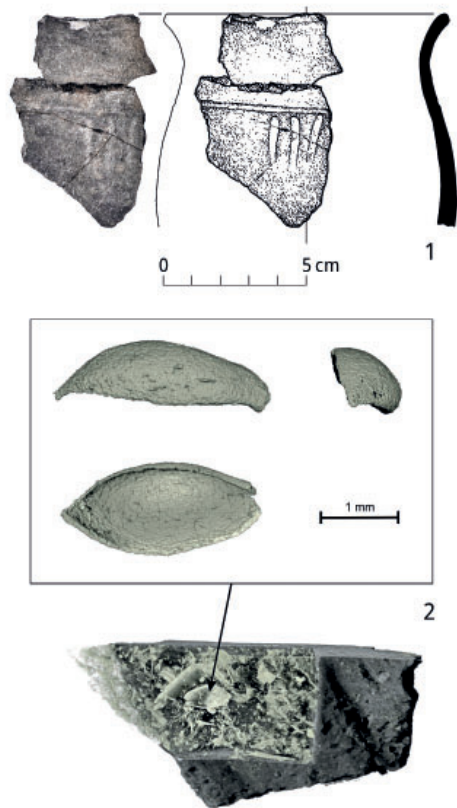


Рис. 2. 3D-реконструкция порового пространства от выгоревших зерен проса в керамике (БК-94/17) поселения Бай-Кият I методом m-СТ.

Fig. 2. 3D reconstruction of the pore space of burnt millet grains in ceramics (BK-94/17) of the Bai Kiyat I settlement using the m-CT method.

ем масс-спектрометра непрерывного действия Thermo-Finnigan Delta V Plus (Thermo Electron GmbH, Бремен, Германия) в сочетании с элементным анализатором (Thermo Flash 1112, Thermo Electron). Изотопный состав азота и углерода рассчитан относительно международных стандартов (атмосферный азот и VPDB). Помимо состава стабильных изотопов определяли также среднемассовые значения азота и углерода (%). Атомное соотношение C:N от 2,9 до 3,4% (De Niro, 1985), выход «коллагена» более 1% по массе, конечный выход углерода более 13%, а конечный выход азота – более 4,8% (Ambrose, Norr, 1993).

Все образцы характеризовались качественным коллагеном (табл. 2).

m-СТ анализ фрагментов керамики

Методом m-СТ (рентгеновской компьютерной микротомографии) была выполнена 3D-визуализация порового пространства и определения типов выгоревших растительных остатков для двух образцов керамики: из поселения Бай-Кият I и городища Дикий Сад (низовья Южного Буга, Украина) (рис. 1: 4), относящегося к белозерской культуре (рис. 2; 3).

Поселение Бай-Кият I: образец керамики (БК-94/17) из раскопок В.А. Колотухина в 1994 г. (траншея I, кв. 69, 2-й пласт культурного слоя – заполнение жилища XII). Это фрагмент профиля кубка со слегка изогнутым венчиком, декорированным геометрическим орнаментом в виде горизонтальной каннелюры (рис. 2).

Городище Дикий Сад: образец керамики (176 Дукуј Sad) из раскопок К.В. Горбенко в 2016 г. (участок «А», «Ближняя слобода», траншея 25, помещение 21, в придонной части). Это фрагмент от стенки серого лощеного сосуда, тип не определен (описание и изображение – согласно базе данных по: Kaiser et al., 2019, No. 176) (рис. 3).

Рентгеновская компьютерная микротомография была выполнена на рентгеновском микротомографе Skyscan-1172 (Bruker-micro CT) в Центре РДМИ СПбГУ и реконструирована с помощью компьютерного программного обеспечения Bruker (NRecon, STAn, CTVox).

Радиоуглеродный анализ

Радиоуглеродный радиометрический (сцинтилляционный) анализ проводился в лаборатории изотопных исследований ЦКП «Геоэкология» на базе РГПУ им. А.И. Герцена. Коллаген выделялся из костей химическими методами. Подготовка образцов и синтез бензола проводились по стандартным процедурам (Кулькова,

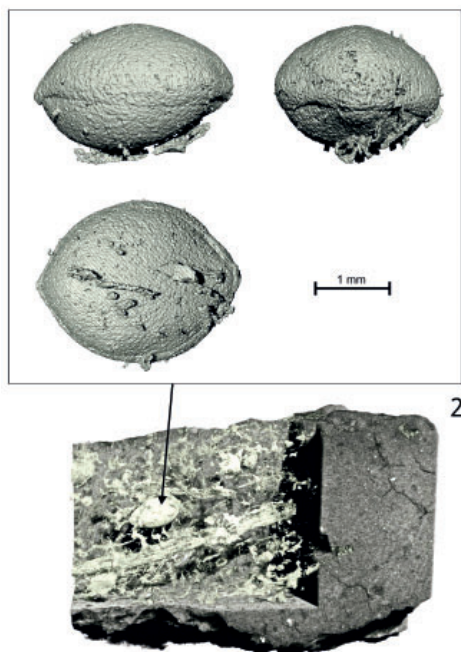


Рис. 3. 3D-реконструкция порового пространства от выгоревших зерен проса в керамике 179 из городища Дикий Сад (База данных по: Kaiser et al., 2019, No. 179) методом m-CT.

Fig. 3. 3D reconstruction of the pore space of burnt millet grains in ceramics 179 from the Dikiy Sad settlement (Database by: Kaiser et al., 2019, No. 179) by the m-CT method.

проводилось только для образцов костей животных, поскольку на кости человека мог влиять резервуарный эффект, который появляется, если рацион питания содержит рыбу и морепродукты (Yoneda et al., 2022).

Обсуждение результатов

Полученные данные позволили реконструировать рацион питания людей и домашних животных в позднем бронзовом – раннем железном веке на поселениях Северо-Западного и Центрального Крыма. На основе ранее изученных данных изотопного состава стронция этих образцов костей были реконструированы места проживания и передвижений отдельных групп людей и животных (Kulkova et al., 2024). В одну из групп входят ребенок (ВК-94-А-2), родившийся и выросший на поселении Бай-Кият I, а также трое взрослых мужчин, проживавших на этом поселении (ВК-94-А-3, ВК-94-А-4, ВК-92-б.2). Эти люди, по данным химического состава костей и содержания стабильных изотопов, придерживались диеты с высоким содержанием белка, которая могла состоять из рыбы, морепродуктов, молока и мяса. Обогащение костей $\delta^{13}\text{C}$ указывает на наличие в рационе питания растений с фотосинтезом C_4 . Поселение Бай-Кият I расположено на морском побережье, поэтому потребление морепродуктов и морской рыбы для его жителей вполне очевидно. На этом памятнике об употреблении морепродуктов свидетельствуют и раковины морских гребешков (*Pectinidae*), например, 130 таких раковин были сложены стопками в небольшой ямке в помещении

2011). Радиоуглеродная активность в бензоле измерялась при помощи низкофонового жидкостного сцинтилляционного счетчика Quantulus 1220 (Schafer, Schafer, 2002). Калибровка дат осуществлялась методом байесовской статистики с использованием программы OxCal 4.4 (Bronk Ramsey, 2017) и атмосферной кривой IntCal 20 (Reimer et al., 2020) (табл. 3).

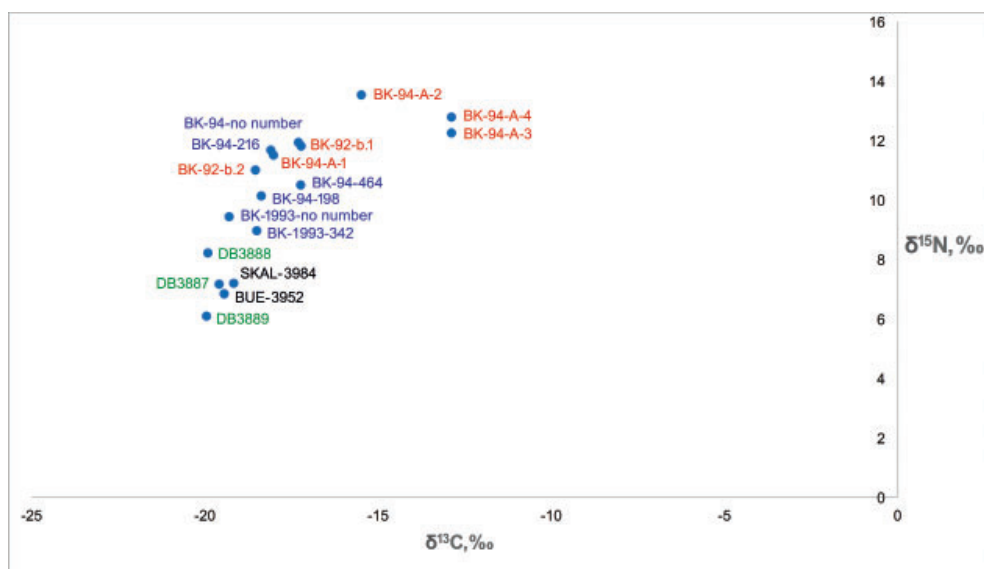
Результаты исследований

Данные по элементному составу минеральной части костей приведены в табл. 1. Результаты анализа стабильных изотопов в костном коллагене представлены в табл. 2. Диаграмма разброса значений стабильных изотопов представлена на рис. 4. Радиоуглеродные даты образцов представлены в табл. 3 и на рис. 5. Датирование

Таблица 3

Радиоуглеродные даты коллагена костей животных

Лаб. индекс	^{14}C дата (BP)	Калиброванная дата (calBC, 2 σ)	Образец	Памятник	Материал
SPb_4048	2825 \pm 45	1120–840	БК-94-216	Бай-Кият I, культурный слой	Овца, коллаген
SPb_3984	3030 \pm 30	1399–1135	SKAL-3984	Скалистое-2, шурф. 1, культурный слой, 40–45 см	Корова, коллаген
SPb_3887	2324 \pm 35	514–229	DB3887	Долгий Бугор, хоз. яма 3	Овца/коза, коллаген
SPb_3888	2860 \pm 35	1187–919	DB3888	Долгий Бугор, хоз. яма 1	Овца/коза, коллаген
SPb_3889	2356 \pm 35	717–378	DB3889	Долгий Бугор, хоз. яма 2	Овца/коза, коллаген

Рис. 4. Диаграмма разброса значений стабильных изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$).Fig. 4. The scatter diagram of stable isotope values ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$).

XIII (Колотухин, 2003, с. 45). Значения изотопов для современных образцов морской рыбы из Черного моря (Кулькова и др., 2017) составляют $\delta^{13}\text{C}$ от $-17,91$ до $-16,41\text{‰}$; $\delta^{15}\text{N}$ от $13,95$ до $17,63\text{‰}$. Можно предположить, что наряду с рыбой в состав пищи также входили растения с C_4 фотосинтезом. Значения $\delta^{13}\text{C}$, опубликованные для проса (*foxtail millet*), которое было найдено на памятниках бронзового и железного веков, составляют -10‰ (Murphy et al., 2013; Lightfoot et al.,

2013). Свидетельства употребления растений с циклом метаболизма C_4 по данным стабильных изотопов были зафиксированы также и на других памятниках Крыма (табл. 4). Например, в погребениях Усть-Альминского некрополя, расположенного на морском побережье, в коллагене костей из захоронений III в. до н. э. – I в. н. э. были установлены значения $\delta^{13}\text{C}$ от $-13,53$ до $-14,29\text{‰}$, $\delta^{15}\text{N}$ от $10,60$ до $11,95\text{‰}$, которые могут указывать как на потребление рыбы, так и на присутствие

Таблица 4

Значения стабильных изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) в коллагене костей людей, животных и растений из памятников Крымского полуострова

Памятник	Человек/ животное/ растение	Возраст (лет)	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	C/N, %	Ссылка
Усть-Альма, погр. 1074	Мужчина	25–30	-13,53	10,60	2,6	Кулькова и др. 2017
Усть-Альма, погр. 1002	Женщина	30–45	-13,88	11,95	2,4	Там же
Усть-Альма, погр. 978	Животное	-	-16,48	10,82	2,9	Там же
Усть-Альма, погр. 1074	Животное	-	-19,31	7,24	3,0	Там же
Чигирник кург. 9, погр. 12	Мужчина	Взрослый	-15,15	11,88	2,5	Там же
Чигирник кург. 9, погр. 17	Женщина	25–30	-14,94	11,21	2,6	Там же
Ак-Кая 4Е, об. 12	Ребенок	5–7	-16,32	12,96	2,5	Там же
Неаполь Скифский	Трава	Современный	-28,20	2,20	18,6	Там же
Бассейн р. Салгир	Трава	Современный	-30,82	14,87	18,6	Там же
Морская рыба	-	Современный	-17,91	16,96	3,1	Там же
Морская рыба	-	Современный	-17,92	13,95	3,4	Там же
Морская рыба	-	Современный	-16,41	17,63	3,2	Там же

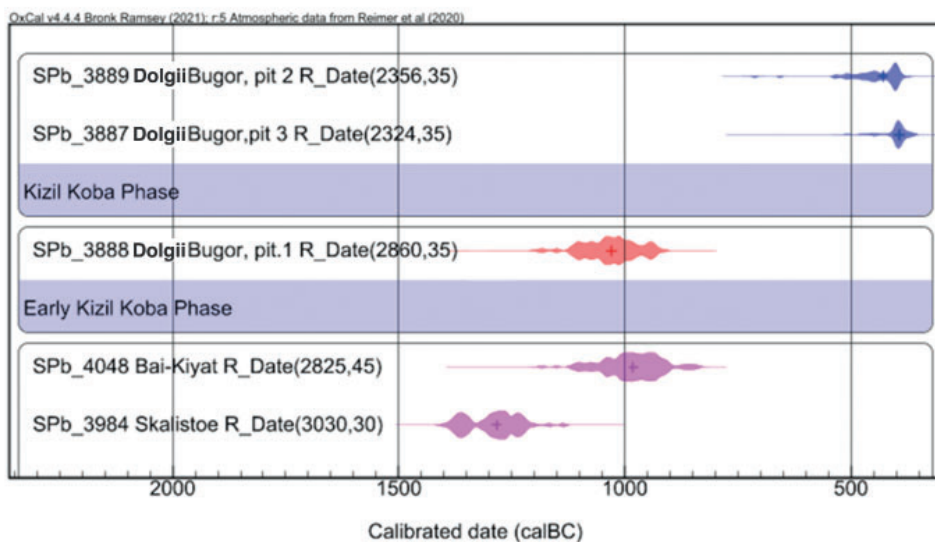


Рис. 5. Калиброванные радиоуглеродные даты по коллагену костей из памятников Крымского полуострова.

Fig. 5. Calibrated radiocarbon dates for bone collagen from the monuments of the Crimean Peninsula.

в рационе питания растений с циклом метаболизма C_4 . Такой же уровень значений характерен для погребенных в позднескифских курганах

III–I вв. до н. э. в могильнике Чигирник (степная зона Центрального Крыма). В данном случае регулярное употребление рыбы для скотоводов

скифского времени вызывает сомнение и позволяет предположить поступление в организм углеводов с C_4 циклом фотосинтеза.

Наиболее раннее свидетельство употребления злаковых растений в Северном Крыму относится к погребению катакомбной культуры Болотное (курган 14, погребение 28) и датируется 2873–2297 кал. лет до н. э. (4020 ± 90 BP; Ki-1200) (Пустовалов, 2005). Доступ к злакам и их хранение в ритуальном контексте предполагают вероятную значимость злаков для сообществ катакомбной культуры, но не указывают на местное земледелие (Dal Corso et al., 2022). В Северном Причерноморье самая ранняя дата, полученная для обугленного проса, около 1630–1450 кал. лет до н. э. (Poz-105275, 3275 ± 35 BP), найденного на поселении Виноградный Сад сабаатиновской культуры (Dal Corso et al., 2022). На поселении Дикий Сад позднего бронзового века зерна из ямы, в которой находились запасы проса, датируются 1190–1010 кал. лет до н. э. (Poz-103214, 2905 ± 35 BP) (Dal Corso et al., 2022). Таким образом, культивация и распространение проса в Северном Причерноморье можно отнести к периоду существования сабаатиновской культуры. Несколько зерен обугленного проса (*Panicum miliaceum*) также были обнаружены на поселении Одая-Мичурин культуры Ноуа (север Республики Молдова, зольник № 17, радиоуглеродная датировка XIV–XII вв. до н. э.) (Sava, Kaiser, 2011), а также на поселении Косложень блока культур Ноуа-Сабатиновка-Косложень (Нижнее Подунавье, юго-восточная Румыния), где просо было наиболее многочисленным злаком в слоях, относящихся к позднему бронзовому веку (Лебедева, 2005).

На поселении Бай-Кият I полученные данные по стабильным изотопам в костной ткани людей также могут свидетельствовать об употреблении

проса жителями этого поселка. Доказательством этого служат и первые находки зерен проса и их шелухи, которые попали в тесто керамических сосудов (рис. 2) и были обнаружены методом микротомографии. Такие же включения зерен проса (*Panicum miliaceum*) были реконструированы авторами статьи методом микротомографии в керамическом фрагменте сосуда из городища Дикий Сад (низовья Нижнего Буга; Украина) (рис. 3). Полученная по коллагену кости овцы радиоуглеродная дата с поселения Бай-Кият I (табл. 3) относится к 1120–840 гг. до н. э. и коррелирует с датой по обожженному просу из городища Дикий Сад.

Свидетельством земледелия на поселениях Бай-Кият I и Бурун-Эли I является набор орудий труда, которые применялись для обработки земли. Это разнообразные по форме (полушаровидные, дисковидные, усеченно-конические) растиральники (зернотерки), изготовленные из разных пород камня, обнаруженные как на поселении Бай-Кият I, так и на других поселениях позднего бронзового века полуострова (Колотухин, 2000; Колотухин, 2003). В этой связи стоит упомянуть разные типы серпов, как состоящих из кремневых вкладышей, так и металлических позднего бронзового века, которых в Крыму сейчас известно несколько десятков (Климущина, Тутаева, 2022; Бочкарев, 2012).

Результаты стронциевых сигнатур в костях коровы (BK-1993) с памятника Бай-Кият I (Kulkova et al., 2024) показывают, что животное выпасалось в пределах поселения. Кости крупного рогатого скота с памятников Бурун-Эли I и Скалистое-2 имеют близкие значения стабильных изотопов углерода и азота к образцу костей коровы из Бай-Кият I, что свидетельствует о благоприятных условиях выпаса, который происходил, вероятно, непосредственно вблизи поселений.

По кости из Скалистое-2 получена дата, которая относится к сабаатиновской – началу белозерской культурам и соответствует 1399–1135 кал. лет до н. э. Дата совпадает с датами по костям из поселения Багай 1 (Кулькова и др., 2024, в печати). Эти свидетельства изотопных сигналов по костям животных, как и другие данные, полученные на памятниках позднего бронзового – раннего железного века Северного Причерноморья, не указывают на использование проса в качестве корма животным в бронзовом и железном веках (Gerling, 2015; Privat, 2004).

Среди жителей поселения Бай-Кият I, по данным стронциевой изотопии, присутствовал мужчина 40–60 лет (БК-92-b.2), диета которого отличалась от остальных обитателей поселения: отмечается большая доля мяса, молока и в меньшей степени употребление рыбы и растительной пищи на основании данных стабильных изотопов и химического состава костной ткани.

Следующая группа состоит из мужчины 50 лет (БК-92-A-1) – «пастуха» – и овец (БК-1993-342, БК-94), которые, по данным стронциевой изотопии, наиболее вероятно, обитали большую часть своей жизни вдали от побережья. Они постоянно проживали в местах сезонных пастбищ или загонов для скота и время от времени посещали поселение Бай-Кият I. В состав диеты человека входила высокопротеиновая пища, богатая белком, возможно мясо, молоко и молочные продукты. Потребление морепродуктов и рыбы было не очень значительным по сравнению с постоянными обитателями поселения, растительной пищи с C_4 типом фотосинтеза не выявлено.

Третья группа, по данным стронциевой изотопии, включает мужчину 35–40 лет (БК-92-b-1) и овец (БК-94-198, БК-94-216, БК-94-464)

и указывает на то, что эти индивидуумы проводили большую часть своей жизни вдали от поселения в другой геохимической провинции. В питании мужчины большую роль играла мясная и растительная пища из растений с C_3 типом фотосинтеза. Для входящих в эту группу овец отмечается высокая доля протеиновой составляющей ($\delta^{15}N$ 11,67–11,8‰), что не характерно для травоядных животных. Повышенные значения тяжелых изотопов азота в костях могут быть связаны со стрессом организма в засушливых условиях. В результате физиологического стресса увеличивается содержание азота, а количество углерода снижается во время крайнего хронического недоедания (Mekota et al., 2006; Neuberger et al., 2013), что также характерно для жарких и сухих условий при обезвоживании организма (Hobson, Clark, 1992; Hobson et al., 1993). В связи с этим можно отметить, что дата, полученная по коллагену из кости (1120–840 кал. лет до н. э.), показывает период нарастающей аридизации климата. Вероятно, в это время пастбища находились уже на значительном расстоянии от поселений. В этот период увеличивается доля отгонного выпаса, основанного на сезонных перемещениях домашних стад, возглавляемых специализированными субъектами, возможно конными пастухами, для обеспечения надлежащего выпаса и доступа к воде (Arnold, Greenfield, 2017; Greenfield, 1999; Jones, 2005). Такой тип можно встретить в смешанных фермерских хозяйствах в оседлых сообществах (Jones, 2005; Salzman, 2004). Здесь можно добавить, что использование лошадей для верховой езды подтверждается находками двух костяных псалий как на самом поселении Бай-Кият I (Колотухин, 2003), так и находками костяных и роговых псалий на других памятниках позднего бронзового века в Крыму – Фонта-

ны, Чуюнча, Дружное 2 (Колотухин, 2003).

На поселении Долгий Бугор кизил-кобинской культуры, расположенном в предгорном районе, для овец отмечаются благоприятные условия выпаса как в период 1187–919 кал. лет до н. э., так и в более поздние периоды около 717–229 кал. лет до н. э. Пастбища находились в высокогорных районах Крыма и даже в засушливых условиях обладали высокой питательностью для животных.

Заключение

Применение геохимических методов исследования костей человека и животных из погребений и культурных слоев археологических памятников Крыма, включающих определение химического и изотопного составов, а также их радиоуглеродное датирование, позволяет выделить различные группы людей, характеризующиеся различными системами питания, прежде всего связанными со спецификой их хозяйственной деятельности. Для жителей поселений по изотопным и геохимическим маркерам установлено преобладание рыбы, морепродуктов, молока и мяса. Жители прибрежных районов имели доступ к морской пище. Другим важным компонентом было просо. Его появление в рационе питания ставит вопрос о месте зем-

леделия у сообществ с полукочевым скотоводством. Наличие различных косвенных свидетельств, связанных с обработкой земли, таких как орудия земледелия, позволяет предположить культивирование проса на поселении позднего бронзового века Бай-Кият I носителями позднесабатиновской и раннебелозерской культур.

Другая группа жителей этого поселения была связана со скотоводческой деятельностью. В их рацион питания входило больше мясных и молочных продуктов, а также растительная пища с растениями C_3 типа фотосинтеза. Некоторые особенности изотопной изменчивости костных тканей людей и животных с изученных поселений позволили предположить, что ухудшение климатических условий повлияло на физиологию особей.

Для сообществ кизил-кобинской культуры раннего железного века на примере поселения Долгий Бугор в предгорном Крыму отмечен выпас овец в высокогорных районах Крыма.

Можно заключить, что сообщества сабатиновской и белозерской культур позднего бронзового века практиковали полукочевое скотоводство, тогда как для носителей кизил-кобинской культуры раннего железного века характерно отгонно-пастбищное животноводство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев В.С. К вопросу об использовании металлических серпов и серповидных орудий в степных (скотоводческих) культурах эпохи поздней бронзы Восточной Европы // Российский археологический ежегодник. Вып. 2 / Гл. ред. Л.Б. Вишняцкий. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. С. 194–214.
2. Горошников А.А., Горошникова З.В. Предварительные результаты исследования поселения «Багай I» в Северо-Западном Крыму в 2021 и 2022 гг. // Западная Таврида в истории и культуре древнего и средневекового Средиземноморья: Материалы IV Международной научной конференции, п. Черноморское, 9–11 сентября 2022 года / Отв. ред.: С.Б. Ланцов, Н.В. Куклева. Симферополь: Ариал, 2022. С. 202–218.
3. Климущина А.И., Тутаева И.Ж. Клады металлических изделий эпохи бронзы Крымского полуострова // Западная Таврида в истории и культуре древнего и средневекового Средиземноморья: Материалы IV Международной научной конференции, п. Черноморское, 9–11 сентября 2022 года / Отв. ред.: С.Б. Ланцов, Н.В. Куклева. Симферополь: Ариал, 2022. С. 181–195.
4. Колотухин В.А. Поселение эпохи поздней бронзы Бай-Кият в Крыму // Stratum Plus. 2000. № 2. С. 526–553.
5. Колотухин В.А. Поздний бронзовый век Крыма. Киев: Стило, 2003. 140 с.
6. Кулькова М.А. Радиоуглерод (^{14}C) в окружающей среде и метод радиоуглеродного датирования: учебно-методическое пособие. СПб.: РГПУ, 2011. 40 с.

7. Кулькова М.А. Природные и культурные трансформации на рубеже эпохи бронзы – раннего железного веков в степном поясе Евразии // Поволжская археология. 2023. № 3. С. 95–108. DOI: 10.24852/ра2023.3.45.95.108.
8. Кулькова М.А., Горошников А.А., Горошникова З.В., Стрельцов М.А., Маркова М.А. Первые радиоуглеродные даты памятника позднего бронзового века Багай 1 в Северо-Западном Крыму // Археологические вестн. 2024. Вып. 43 (В печати).
9. Кулькова М.А., Синай М., Нестеров Е. Реконструкция диеты по данным изотопного состава углерода и азота в костной ткани и зубах человека на памятниках Крымского полуострова // Крымская Скифия в системе культурных связей между Востоком и Западом (III в. до н. э. – VII в. н. э.): коллективная монография / Под ред. А.И. Иванчика, В.И. Мордвинцевой. М., Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2017. С. 225–234.
10. Лебедева Е.Ю. Археоботаника и изучение земледелия эпохи бронзы в Восточной Европе // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. Вып. 4 / Отв. ред. М.В. Добровольская. М.: ИА РАН, 2005. С. 50–68.
11. Пустовалов С.Ж. Соціальний лад катакомбного суспільства Північного Причорномор'я. Київ: Шлях, 2005. 412 с.
12. Тихомиров В.А., Кропотов В.В. Исследование городища Долгий Бугор в 2020 // История и археология Крыма. 2021. Вып. XV. С. 145–151.
13. Allimäe R., Limbo-Simovart J., Heapost L., Verš E. The content of chemical elements in archeological human bones as a source of nutrition research. Papers on Anthropology. 2012. Vol. XXI. P. 27–49.
14. Ambrose S.H., Norr L. Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate // Prehistoric human bone: Archaeology at the Molecular Level / Eds. J.B. Lambert, G. Grupe. Berlin, Heidelberg: Springer, 1993. P. 1–37.
15. Arnold E.R., Greenfield H.J. A zooarchaeological perspective on the origins of vertical transhumant pastoralism and the colonization of marginal habitats in temperate southeastern Europe // Eds. M. Mondini, S. Munoz, S. Wickler. Colonisation, migration, and marginal areas: A zooarchaeological approach. Oxbow, 2017. P. 96–117.
16. Bronk Ramsey C. Methods for summarizing radiocarbon datasets // Radiocarbon. 2017. Vol. 59(6). P. 1809–1833. DOI: 10.1017/RDC.2017.108.
17. Corti C., Rampazzi L., Ravedoni C., Giussani B. On the use of trace elements in ancient necropolis studies: Overview and ICP-MS application to the case study of Valdaro site, Italy // Microchemical Journal. 2013. Vol. 110. P. 614–623.
18. Dal Corso M., Pashkevych G., Filipović D., Xinyi Liu, Motuzaitė Matuzevičiūtė G., Stobbe A., Shatilo L., Videiko M., Kirleis W. Between Cereal Agriculture and Animal Husbandry: Millet in the Early Economy of the North Pontic Region // Journal of World Prehistory. 2022. Vol. 35. P. 321–374. DOI: 10.1007/s10963-022-09171-1.
19. De Niro M.J. Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to paleodietary reconstruction // Nature. 1985. Vol. 371(6040). P. 806–809.
20. Fuller B.T., Molleson T.I., Harris D.A., Gilmour L.T., Hedges R.E.M. Isotopic evidence for breastfeeding and possible adult dietary differences from late/sub-Roman Britain // American Journal of Physical Anthropology. 2006. Vol. 129. P. 45–54.
21. Gerling C. Prehistoric mobility and diet in the west Eurasian steppes 3500 to 300 BC: An isotopic approach. Topoi Berlin Studies of the Ancient World 25. De Gruyter, 2015.
22. Greenfield H.J. The advent of transhumant pastoralism in the temperate southeast Europe: A zooarchaeological perspective from the Central Balkans // Transhumant pastoralism in southeastern Europe: Recent perspectives from archaeology, history and ethnology / Eds. E. Jered, W. Meid. Budapest: Archaeolingua, 1999. P. 15–36.
23. Hedges R.E.M., Reynard L.M. Nitrogen Isotopes and the Trophic Level of Humans in Archaeology // Journal of Archaeological Science. 2007. Vol. 4. P. 1240–1251.
24. Hobson K., Clark R. Assessing Avian Diets Using Stable Isotopes I: Turnover of ¹³C in Tissues // Ornithological Application. 1992. Vol. 94(1). DOI: 10.2307/1368807.
25. Hobson K.A., Alisauskas R.T., Clark R.G. Stable nitrogen isotope enrichment in avian tissues due to fasting and nutritional stress: implications for isotopic analyses of diet // Condor. 1993. Vol. 95. P. 388–394.
26. Jones S. Transhumance re-examined // The Journal of the Royal Anthropological Institute. 2005. Vol. 11(2). P. 357–359.
27. Kaiser E., Kashuba M., Gavrylyuk N., Hellström K., Winger K., Bruyako I., Daszkiewicz M., Gershkovich Y., Gorbenko K., Kulkova M., Nykonenko D., Schneider G., Senatorov S., Vetrova M., Zanoci A. Dataset of the Volkswagen Fond Project no. 90 216 “Early mounted nomads and their vessels Ceramic analysis project aimed at supporting the reconstruction of socio-economic conditions in mobile populations north of the Black Sea between 1100 and 600 BC”. Zenodo 2019. DOI: 10.5281/zenodo.3521608.
28. Kulkova M.A., Kashuba M.T., Agulnikov S.M., Kulkov A.M., Streltsov M.A., Vetrova M.N., Zanoci A. Impact of Paleoclimatic Changes on the Cultural and Historical Processes at the Turn of the Late

Bronze–Early Iron Ages in the Northern Black Sea Region // *Heritage*. 2022. Vol. 5(3). P. 2258–2281. DOI: 10.3390/heritage5030118.

29. *Kulkova M.A., Kashuba M.T., Kozhukhovskaya Yu.V., Tikhomirov V.V., Kulkov A.M.* The first data of strontium isotopic composition of osteological material from the Late Bronze – Early Iron Age settlements of Crimea region // *Minerals*. 2024. Vol. 14(4). 410. https://www.mdpi.com/journal/minerals/special_issues/4P83ZF754K.

30. *Lightfoot E., Liu X., Jones M.K.* Why move starchy cereals? A review of the isotopic evidence for prehistoric millet consumption across Eurasia // *World Archaeology*. 2013. Vol. 45(4). P. 574–623. DOI: 10.1080/00438243.2013.852070.

31. *Mekota A.M., Grupe G., Ufer S., Cuntz U.* Serial analysis of stable nitrogen and carbon isotopes in hair: monitoring starvation and recovery phases of patients suffering from anorexia nervosa // *Rapid Commun Mass Spectrom*. 2006. Vol. 20. P. 1604–1610.

32. *Murphy E.M., Schulting R.J., Beer N., Kasparov A., Pshenitsyna M.* Iron Age Diet in Southern Siberia: Information from Stable Carbon and Nitrogen Isotopes and Dental Palaeopathology // *Journal of Archaeological Science*. 2013. Vol. 40(5). P. 2547–2560.

33. *Neuberger F.M., Jopp E., Graw M., Püschel K., Grupe G.* Signs of malnutrition and starvation: reconstruction of nutritional life histories by serial isotopic analyses of hair // *Forensic Science International*. 2013. Vol. 226. P. 22–32. DOI: 10.1016/j.forsciint.2012.10.037.

34. *O'Connell T.C., Hedges R.E.M.* Isotopic Comparison of Hair and Bone: Archaeological Analyses // *Journal of Archaeological Science*. 1999. Vol. 26(6). P. 661–665.

35. *Pate F. D.* Bone Chemistry and Paleodiet // *Journal of Archaeological Method and Theory*. 1994. Vol. 1(2). P. 161–209. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/20177309>.

36. *Privat K.* Palaeoeconomy of the Eurasian Steppe: Biomolecular studies: PhD thesis, University of Oxford, 2004.

37. *Pyankov V.I., Ziegler H., Akhani H., Deigle C., Luetge U.* European plants with C₄ photosynthesis: Geographical and taxonomic distribution and relations to climate parameters // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2010. Vol. 163(3). P. 283–304.

38. *Reimer P.J., Austin W.E.N., Bard E., Bayliss A., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Butzin M., Cheng H., Edwards R.L., Friedrichet M. et al.* The IntCal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP) // *Radiocarbon*. 2020. Vol. 62(4). P. 725–757. DOI: 10.1017/RDC.2020.41.

39. *Salzman P.C.* Pastoralists: Equality, hierarchy, and the state. Routledge, 2004. 204 p.

40. *Sava E., Kaiser E.* Die Siedlung mit „Aschügeln“ beim Dorf Odaia-Miciurin, Republik Moldova (Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen). Biblioteca ‘Tyragetia’ XIX. Chişinău: Bos Offices, 2011. 532 p.

41. *Schafer G., Schafer I.* Radionuclide Identification of Beta-Emitters by Energy Calibration in Liquid Scintillation Spectroscopy // *Advances in Liquid Scintillation Spectrometry* / Eds. S. Mobius, J.E. Noakes, F. Schonhofer. *Radiocarbon*, 2002. P. 107–114.

42. *Schoeninger M., De Niro M.* Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1984. Vol. 48(4). P. 625–639.

43. *Stuiver M., Polach H.A.* Discussion Reporting of ¹⁴C Data. *Radiocarbon*. 1977. Vol. 19(3). P. 355–363.

44. *Yoneda M., Tanaka A., Shibata Ya., Morita M., Uzawa K., Hirota M., Uchida M.* Radiocarbon Marine Reservoir Effect in Human Remains from the Kitakogane Site, Hokkaido, Japan // *Journal of Archaeological Science*. 2022. Vol. 29(5). P. 529–536. DOI: 0.1006/jasc.2001.0764.

Информация об авторах:

Кулькова Марианна Алексеевна, доктор геолого-минералогических наук, профессор. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург, Россия); kulkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9946-8751>

Кашуба Майя Тарасовна, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Институт истории материальной культуры РАН (г. Санкт-Петербург, Россия); mira-k@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8901-8116>

Кульков Александр Михайлович, инженер-исследователь, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург, Россия); aguacrystals@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2001-2231>

Кожуховская Юлия Витальевна, кандидат филологических наук, доцент. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург, Россия), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского (г. Симферополь, Россия); jv-k@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6057-5821>

Тихомиров Виталий Александрович, младший научный сотрудник. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург, Россия); Институт археологии Крыма РАН (г. Симферополь, Россия); tikhomirov.va1985@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-9290-1020>

Стрельцов Михаил Александрович, кандидат географических наук, доцент. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург, Россия); michail1996@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1838-3356>

Маркова Мария Александровна, кандидат географических наук, доцент. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург, Россия); mcrav@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2967-516X>

NEW EVIDENCE ON THE LATE BRONZE – EARLY IRON AGE HUMAN NUTRITION IN THE CRIMEA (NORTHERN PONTIC REGION) BASED ON THE STABLE ISOTOPE ANALYSIS AND RADIOCARBON DATING

M.A. Kulkova, M.T. Kashuba, A.M. Kulkov, Yu.V. Kozhukhovskaya,
V.A. Tikhomirov, M.A. Streltsov, M.A. Markova

The application of geochemical methods (stable isotope $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ analysis, chemical elemental analysis and radiocarbon dating) for studying human and animal bones from burials and cultural layers of archaeological sites of Crimea made it possible to highlight the issues of the development of agriculture and cattle-breeding during the Late Bronze – Early Iron Ages. One of the controversial questions is the problem of transition from sedentary forms of agriculture and cattle-breeding to mobile cattle-breeding among ancient communities in the Eurasian steppe and forest-steppe. On the base of data obtained various groups of people were identified, which are characterized by different nutritional systems, primarily related to the specifics of their economic activities. The inhabitants of the settlements are characterized by the predominance of fish, seafood, milk and meat. Coastal individuals had access to marine food and C4 plants that they consumed. The presence of various indirect evidence related to land cultivation such as tools for agriculture, suggests the presence of agriculture and the cultivation of millet at the Bai-Kiyat I settlement of the Late Bronze Age by the bearers of the Late Sabatinovka and Early Belozerka cultures. Another group of people from this settlement is associated with pastoral activities. Their diet includes more meat and dairy products, as well as plant foods with photosynthesis of C3. Our research suggests the presence of semi-nomadic cattle-breeding among the communities of the Sabatinovka and Belozerka cultures of the Late Bronze Age and transhumance pastoralism among the bearers of the Kizil-Koba culture of the Early Iron Age.

Keywords: archaeology, Late Bronze Age, Early Iron Age, Northern Black Sea region, Crimea, Late Sabatinovka culture, Early Belozerka culture, Kizil-Koba culture, radiocarbon dating, diet, stable isotopes of carbon and nitrogen, C4 plant, millet cultivation, semi-nomadic and transhumance pastoralism.

REFERENCES

1. Bochkarev, V. S. 2012. In Vishnyatsky, L. B. (ed.-in-chief). *Rossiyskiy arkheologicheskiy ezhegodnik (Russian Archaeological Yearbook)* 2. Saint Petersburg: Saint Petersburg University, 194–214 (in Russian).
2. Goroshnikov, A. A., Goroshnikova, Z. V. 2022. In Lantsov, S. B., Kukleva, N. V. (eds.). *Zapadnaya Tavrida v istorii i kul'ture drevnego i srednevekovogo Sredizemnomor'ya (Western Taurida in the History and Culture of the Ancient and Medieval Mediterranean)*. Simferopol': "Arial" Publ., 202–218 (in Russian).
3. Klimushina, A. I., Tutaeva, I. Zh. 2022. In Lantsov, S. B., Kukleva, N. V. (eds.). *Zapadnaya Tavrida v istorii i kul'ture drevnego i srednevekovogo Sredizemnomor'ya (Western Taurida in the History and Culture of the Ancient and Medieval Mediterranean)*. Simferopol': "Arial" Publ., 181–195 (in Russian).
4. Kolotuhin, V. A. 2000. In *Stratum plus. Archaeology and Cultural Anthropology* (2), 526–553 (in Russian).
5. Kolotuhin, V. A. 2003. *Pozdnyy bronzovyy vek Kryma (The Late Bronze Age of Crimea)*. Kiev: "Stilos" Publ. (in Russian).
6. Kul'kova, M. A. 2011. *Radiouglerod (14S) v okruzhayushchey srede i metod radiouglerodnogo datirovaniya (Radiocarbon (14C) in the environment and the method of radiocarbon dating)*. Saint Petersburg: "RGPU" Publ. (in Russian).
7. Kul'kova, M. A. 2023. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* 45 (3), 95–108 (in Russian).

The work was financially supported by the Russian Science Foundation (RSF), project № 22-18-00065, <https://rscf.ru/project/22-18-00065>.

8. Kul'kova, M. A., Goroshnikov, A. A., Goroshnikova, Z. V., Strel'tsov, M. A., Markova, M. A. 2024. In *Arkheologicheskie vesti (Archaeological news)* 43 (in print) (in Russian).
9. Kul'kova, M., Sinay, M., Nesterov, E. 2017. In Ivanchik, A. I., Mordvintseva, V. I. (eds.). *Krymskaya Skifiya v sisteme kul'turnykh svyazey mezhdu Vostokom i Zapadom (III v. do n. e. – VII v. n. e.) (Crimean Scythia in a system of cultural relations between East and West 3rd century BC to the 7th century AD)*. Moscow, Simferopol': "IP Zueva T.V." Publ., 225–234 (in Russian).
10. Lebedeva, E. Yu. 2005. In Dobrovol'skaya, M. V. (ed.). *OPUS: Mezhdistsiplinarnye issledovaniia v arkhologii (OPUS: Interdisciplinary Investigation in Archaeology)* 4. Moscow: Institute of Archaeology RAS, 50–68 (in Russian).
11. Pustovalov, S. Zh. 2005. *Sotsial'nyi lad katakombnogo suspil'stva Pivnichnogo Prichornomor'ya (Social system of the catacomb Society of the northern Black Sea region)*. Kiev: "Shlyakh" Publ. (in Russian).
12. Tikhomirov, V. A., Kropotov, V. V. 2021. In *Istoriya i arheologiya Kryma (History and archaeology of Crimea)* 15, 145–151 (in Russian).
13. Allimäe R., Limbo-Simovart, J., Heapost, L., Verš, E. 2012. In *Papers on Anthropology* XXI, 27–49.
14. Ambrose, S. H., Norr, L. 1993. In J.B. Lambert, G. Grupe (Eds.). *Prehistoric human bone: Archaeology at the Molecular Level*. Berlin, Heidelberg: Springer, 1–37.
15. Arnold, E. R., Greenfield, H. J. 2017. In M. Mondini, S. Munoz, S. Wickler. (Eds.). *Colonisation, migration, and marginal areas: A zooarchaeological approach*. Oxbow, 96–117.
16. Bronk, Ramsey C. 2017. In *Radiocarbon*. 59(6), 1809–1833. DOI: 10.1017/RDC.2017.108.
17. Corti, C., Rampazzi, L., Ravedoni, C., Giussani, B. 2013. In *Microchemical Journal* 110, 614–623.
18. Dal Corso, M., Pashkevych, G., Filipović, D., Xinyi, Liu, Motuzaitė, Matuzeviciute, G., Stobbe, A., Shatilo, L., Videiko, M., Kirleis, W. 2022. In *Journal of World Prehistory* 35, 321–374. DOI: 10.1007/s10963-022-09171-1.
19. De Niro, M. J. 1985. In *Nature* 371(6040), 806–809.
20. Fuller B.T., Molleson T.I., Harris D.A., Gilmour L.T., Hedges R.E.M. 2006. In *American Journal of Physical Anthropology* 129, 45–54.
21. Gerling, C. 2015. *Prehistoric mobility and diet in the west Eurasian steppes 3500 to 300 BC: An isotopic approach*. Topoi Berlin Studies of the Ancient World 25. De Gruyter.
22. Greenfield, H. J. 1999. In E. Jared, W. Meid (Eds.). *Transhumant pastoralism in southeastern Europe: Recent perspectives from archaeology, history and ethnology*. Budapest: Archaeolingua, 15–36.
23. Hedges, R.E.M., Reynard, L. M. 2007. In *Journal of Archaeological Science* 4, 1240–1251.
24. Hobson, K., Clark, R. 1992. In *Ornithological Application* 94(1). DOI: 10.2307/1368807.
25. Hobson, K. A., Alisauskas, R. T., Clark, R. G. 1993. In *Condor* 95, 388–394.
26. Jones, S. 2005. In *The Journal of the Royal Anthropological Institute* 11(2), 357–359.
27. Kaiser, E., Kashuba, M., Gavrylyuk, N., Hellström, K., Winger, K., Bruyako, I., Daszkiewicz, M., Gershkovich, Y., Gorbenko, K., Kulkova, M., Nykonenko, D., Schneider, G., Senatorov, S., Vetrova, M., Zanoci, A. 2019. *Dataset of the Volkswagen Fond Project no. 90 216 "Early mounted nomads and their vessels Ceramic analysis project aimed at supporting the reconstruction of socio-economic conditions in mobile populations north of the Black Sea between 1100 and 600 BC"*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.3521608.
28. Kulkova, M. A., Kashuba, M. T., Agulnikov, S. M., Kulkov, A. M., Strel'tsov, M. A., Vetrova, M. N., Zanoci, A. 2022. In *Heritage* 5(3), 2258–2281. DOI: 10.3390/heritage5030118.
29. Kulkova, M. A., Kashuba, M. T., Kozhukhovskaya, Yu. V., Tikhomirov, V. V., Kulkov, A. M. 2024. In *Minerals* 14(4), 410. https://www.mdpi.com/journal/minerals/special_issues/4P83ZF754K.
30. Lightfoot, E., Liu, X., Jones, M. K. 2013. In *World Archaeology* 45(4), 574–623. DOI: 10.1080/00438243.2013.852070.
31. Mekota, A. M., Grupe, G., Ufer, S., Cuntz, U. 2006. In *Rapid Commun Mass Spectrom* 20, 1604–1610.
32. Murphy, E. M., Schulting, R. J., Beer, N., Kasparov, A., Pshenitsyna, M. 2013. In *Journal of Archaeological Science* 40(5), 2547–2560.
33. Neuberger, F. M., Jopp, E., Graw, M., Püschel, K., Grupe, G. 2013. In *Forensic Science International* 226, 22–32. DOI: 10.1016/j.forsciint.2012.10.037.
34. O'Connell, T. C., Hedges, R.E.M. 1999. In *Journal of Archaeological Science* 26(6), 661–665.
35. Pate, F. D. 1994. In *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(2), 161–209. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/20177309>.
36. Privat, K. 2004. *Palaeoeconomy of the Eurasian Steppe: Biomolecular studies*: PhD thesis, University of Oxford.
37. Pyankov, V. I., Ziegler, H., Akhani, H., Deigele, C., Luetzge, U. 2010. In *Botanical Journal of the Linnean Society* 163(3), 283–304.
38. Reimer, P. J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrichet, M. et al. 2020. In *Radiocarbon* 62(4), 725–757. DOI: 10.1017/RDC.2020.41.
39. Salzman, P. C. 2004. *Pastoralists: Equality, hierarchy, and the state*. Routledge.

40. Sava, E., Kaiser, E. 2011. *Die Siedlung mit „Aschügeln“ beim Dorf Odaia-Miciurin, Republik Moldova (Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen)*. Bibliotheca 'Tyragetia' XIX. Chişinău: Bos Offices (in German)

41. Schafer, G., Schafer, I. 2002. In S. Mobius, J.E. Noakes, F. Schonhofer. (Eds.). *Advances in Liquid Scintillation Spectrometry. Radiocarbon*, 107–114.

42. Schoeninger, M., De Niro, M. 1984. In *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48(4), 625–639.

43. Stuiver, M., Polach, H. A. 1977. In *Radiocarbon* 19(3), 355–363.

44. Yoneda, M., Tanaka, A., Shibata, Ya., Morita, M., Uzawa, K., Hirota, M., Uchida, M. 2022. In *Journal of Archaeological Science* 29(5), 529–536. DOI: 0.1006/jasc.2001.0764.

About the Authors:

Kulkova Marianna A. Doctor of Geological-Geochemical Sciences. Herzen State Pedagogical University, nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; kulkova@mail.ru

Kashuba Maya N. Candidate of Historical Sciences. Herzen State Pedagogical University. nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences. Dvortsovaya emb., 18, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; mirra-k@yandex.ru

Kulkov Aleksandr M. Herzen State Pedagogical University. nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; St. Petersburg State University, per. Dekabristov, 16. St. Petersburg, 199155, Russian Federation; aguacrystals@yandex.ru

Kozhukhovskaya Yuliya V. Herzen State Pedagogical University. nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; V.I. Vernadsky Crimean Federal University, pr. Vernadskogo, 7, Simferopol, 295007, Russian Federation; jv-k@mail.ru

Tikhomirov Vitaliy A. Herzen State Pedagogical University nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; Institute of Archaeology of Crimea RAS, pr. Vernadskogo, 7, Simferopol, 295007, Russian Federation; tihomirov.va1985@gmail.com

Streltsov Mihail A. Herzen State Pedagogical University, nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; michail1996@mail.ru

Markova Maria A. Herzen State Pedagogical University, nab. Moyki, 48/12, St. Petersburg, 191186, Russian Federation; mcpav@yandex.ru

Статья принята в номер 05.07.2024 г.