

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ В ИЗУЧЕНИИ
ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

УДК 572.9

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
В ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ В ЭПОХУ БРОНЗЫ
И АДАПТАЦИЯ К НИМ ЧЕЛОВЕКА

© 2020 г. С. В. Васильев^{1,*}, С. Б. Боруцкая², Д. В. Васильев³, Ф. Г. Курбанова²,
Т. А. Пузанова², О. В. Руденко⁴

¹ *Институт этнологии и антропологии РАН, Москва, Россия*

² *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

³ *Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия*

⁴ *Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел, Россия*

*E-mail: vasbor1@yandex.ru

Поступила в редакцию 15.10.2020 г.

После доработки 18.11.2020 г.

Принята к публикации 18.11.2020 г.

Для выявления этапов эволюции природной среды Западного Прикаспия во второй половине голоцена проанализированы погребенные подкурганные почвы и костные остатки в кургане Богомольные пески 1. На образцах почв и костных остатков проведены спорово-пыльцевой, антропологический и изотопный анализы. Установлены биоклиматические флуктуации природной среды на основе реконструкции палеоландшафтов (почв, растительности) и связанные с ней изменения социокультурных факторов (изменения палеодиеты, антропологических характеристик).

DOI: 10.1134/S1992722320050179

ВВЕДЕНИЕ

Миграция древних народов и смена хозяйственной деятельности различных групп населения часто связаны с природно-климатическими изменениями. Адаптация к меняющимся условиям жизни, смена источников питания приводили как к формированию новых признаков, фиксирующихся по данным антропологии, так и к новому социально-культурному “витку” истории человечества: появлению новых орудий труда, иного типа жилищ, строительству первых поселений и т.д. Применение комплекса естественно-научных методов позволяет не только реконструировать особенности природной среды в прошлом, но и связанные с ней особенности миграции, расселения, изменения рода хозяйственной деятельности и образа жизни древних народов. Наиболее яркими и часто единственными свидетельствами самобытности культуры древних людей, дошедшими до наших дней, являются погребальные комплексы, курганы. Одним из природных архивов, способных сохранять информацию об экологических обстановках прошлого, являются почвы, погребенные под насыпями этих погребальных комплексов. Вследствие изоляции от внешних факторов среды происходит их своеобразная “консервация”. В результате в профиле

погребенной почвы остаются признаки, сохраняющие информацию об особенностях природной среды на момент ее захоронения. Сравнительный анализ свойств почв, погребенных под разновозрастными археологическими объектами, позволяет детально рассмотреть изменения природной среды и отдельных ее компонентов во времени. Кроме этого, почвы способны хранить целый спектр дополнительных признаков непедогенного происхождения, которые можно использовать для более детальной реконструкции особенностей природной среды на момент захоронения почвы. Так, в почвенном профиле сохраняются споры и пыльца растений, фитолиты, фаунистические остатки и т.д. Следовательно, почвенный профиль можно рассматривать как своеобразный архив данных, содержащий уникальную информацию об особенностях былых природных обстановок.

Адаптация человека к окружающей среде носит многовекторный характер. Традиционно в антропологии изучается адаптация человека к климатическим условиям и приистекающей от них системы жизнеобеспечения. Региональные адаптивные типы проявляются в виде тенденции к изменению структурных и функциональных признаков в направлении, наиболее благоприятном для существования в определенной среде,

что, однако, не препятствует возможности существования человека в других экологических нишах. Следовательно, адаптивный тип – это норма реакции, независимо (конвергентно) возникающая в определенных условиях среды обитания в популяциях, которые могут быть не связаны между собой генетически. Согласно этой гипотезе достаточно четко выделяются несколько устойчивых комплексов биологических признаков, одним из которых является аридный вариант [1].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Физико-географическая характеристика территории исследования

Западная часть Прикаспийской низменности находится на юго-востоке Европейской России и представляет собой молодую аккумулятивную морскую равнину, понижающуюся от подножий возвышенности Ергени к побережью Каспийского моря с высот +48–+50 до –26– –28 м над уровнем моря. На фоне общей равнинности рельефа, обусловленной сглаживающей аккумулятивной деятельностью трансгрессивных фаз, в пределах Западного Прикаспия по условиям и времени образования выделяется несколько крупных орографических единиц: Сарпино-Даванская ложбина, Сарпинская и Черноземельская низменности.

Согласно физико-географическому районированию территория исследования приурочена к Южной части Сарпинской низменности [2]. На востоке территория исследования прилегает к Волге, в западной части пересечена южной частью Сарпинской ложбины. Гипсометрические отметки составляли около 0 м над уровнем моря. Особенностью этой супесчаной и песчаной позднехвалынской морской и дельтово-морской равнины является наличие перевеянных бугристо-барханных песков и котловин выдувания. Почвообразующими породами являются позднехвалынские морские и аллювиально-морские пески и супеси, подстилаемые хвалынскими песчано-глинистыми отложениями.

Сарпинская ложбина протягивается с севера на юго-восток и представляет собой древний рукав Волги, сформированный последними трансгрессивными фазами Каспийского моря. По мнению некоторых геоморфологов, древний рукав Волги, возможно, действовал и во время наиболее мощных фаз новокаспийской трансгрессии. В настоящий момент о существовании в былые времена рукава Волги на территории Западного Прикаспия напоминают серия Сарпинских озер, связанных перемычками, озер и лиманов Даванской ложбины и знаменитые бэровские бугры, расположенные в пределах дельты бывшего рукава. Климат характеризуется как умеренный, рез-

ко континентальный, с высокими температурами летом, низкими – зимой, большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью. На территории исследования зональными являются бурые пустынно-степные почвы.

Объекты исследования

В хронологическом отношении большая часть сохранившихся почв под археологическими объектами Прикаспийской низменности охватывает период второй половины голоцена (5000 лет), когда у древних этносов появился курганный обряд погребения умерших.

Для исследования основных этапов эволюции природной среды по второй половине голоцена в пределах Западного Прикаспия были проведены совместные геоархеологические исследования курганного могильника Богомольные пески в Енотаевском районе Астраханской области около с. Никольское. Курган Богомольные пески I приурочен к мезоповышению – песчаной дюне. Дюны располагались в рельефе цепочкой, протянувшейся от храма в с. Пришиб до храма в с. Никольском, из-за чего местность получила название Богомольные пески (рис. 1). Между цепочками дюн располагаются мезопонижения в рельефе, представленные сухими руслами.

Исследованный в 2019 г. курган “Богомольные пески 1” (руководитель раскопок – А.А. Тимофеев, научный сотрудник Астраханского музея-заповедника) – яркий пример уникального памятника, поскольку он был изначально сооружен в эпоху бронзы, затем в эпоху раннего железного века был достроен, а в эпоху средневековья кочевые племена также совершали в нем захоронения. Курган сооружен в раннем бронзовом веке представителями полтавского этапа ямной культуры (около 4500 л. т.н.). Этому времени принадлежала первая конструкция кургана. Вторая конструкция, перекрывающая первую и выходящая за пределы основной насыпи, сооружена в раннем железном веке представителями среднесарматской культуры в интервале I–II вв. н.э. (около 2000 л.т.н.). Высота кургана составляла 85 см, а диаметр – 35–40 (43) м. В кургане выявлено 14 погребений, из которых три относилось к ямной культуре эпохи бронзы (III тыс. л. до н.э.). Установлено, что именно в эту эпоху совершено центральное захоронение, впоследствии почти полностью разрушенное более поздними могилами. Четыре погребения были совершены в эпоху поздней бронзы (II тыс. л. до н.э.) и относились к срубной культурно-исторической общности. Еще пять захоронений относились к эпохе раннего железного века (одно – к савроматскому, а четыре – к среднесарматскому периоду). Два очень



Рис. 1. Местоположение кургана в курганном могильнике Богомольные пески.

интересных захоронения датированы эпохой раннего средневековья (одно из них предхазарского времени (V–VI вв.), а второе — огузское). Именно с этим захоронением связаны интересные результаты, полученные в ходе радиоуглеродного датирования. Радиоуглеродное датирование проводилось в радиоуглеродной лаборатории Института геохимии окружающей среды НАНУ (Киев, Украина) жидкостным сцинтиллятным методом (или liquids cintillation counting, LSC). Калибровка радиоуглеродных дат и создание рисунков проводились А.В. Долгих (Институт географии РАН) в программе OxCal v4.3.2 на основе калибровочной кривой IntCal 13. В качестве датирующих образцов выступали фрагменты дерева от перекрытия могилы (образец Ki-19774). Калиброванный возраст образцов составил 1182 ± 56 В.Р., что позволяет уверенно датировать самое позднее захоронение в кургане VIII–IX веками н.э. Это обстоятельство позволяет более чем на 100 лет удревнить дату проникновения огузов на правобережье Волги, находившееся в ту пору под властью Хазарского каганата.

Наибольший интерес вызывают два богатых захоронения представителей элиты среднесарматского общества. В одном из них захоронен пожилой мужчина. Рост его достигал почти двух метров. В погребении найдены золотые украшения. Могильная яма перекрыта деревянным настилом. Скелет найден на глубине около 1.5 м от перекрытия в вытянутом положении на спине. Тело было покрыто балдахином, расшитым золотыми бляшками. Также в погребении найдены украшения в форме головы лошади, ременная пряжка и оконечник ремня. Все украшения золотые, некоторые из них инкрустированы бирюзой. Второе погребение принадлежало девочке 2.5–

3 лет, которое сопровождалось погребальными одеждами, расшитыми большим количеством стеклянных, аметистовых, сердоликовых, хрустальных, гагатовых бус, золотыми серьгами и подвесками, а также уникальным сосудом-аскосом в форме утки. Кроме того, здесь был найден комплект из пяти двусторонних гемм-инталей из красного стекла, на которых вырезаны сцены на сюжеты из античной мифологии. Артефакты, обнаруженные при раскопках кургана, дополнили коллекцию “Золото сарматов” Астраханского краеведческого музея.

Распределение погребений по периодам позволяет определить наиболее благоприятные в климатическом отношении эпохи для освоения кочевниками Нижнего Поволжья — эпоха поздней бронзы (II тысячелетие до н.э.) и начало новой эры (I–II вв., среднесарматский период). На эти эпохи приходится расцвет кочевых культур региона, связанный с демографическими взрывами и наибольшим имущественным процветанием.

Как известно, значительная роль в формировании особенностей Прикаспийской низменности принадлежит трансгрессиям и регрессиям Каспийского моря. Наиболее полная схема климатических флуктуаций в голоцене в пределах Западной части Прикаспийской низменности и рассчитанных по этим данным смещений ландшафтных зон представлены Е.А. Спиридоновой [3]. Согласно ее исследованиям предбореальный (10200–9500 лет назад) и бореальный (9500–8000 л. н.) периоды характеризуются как этап семиаридной обстановки с тенденцией усиления аридизации. Для атлантического периода (8000–4500 л. н.) характерны частые изменения увлажненности и теплообеспеченности. Так, начало атлантического периода (7800–5500 л. н.) совпадает

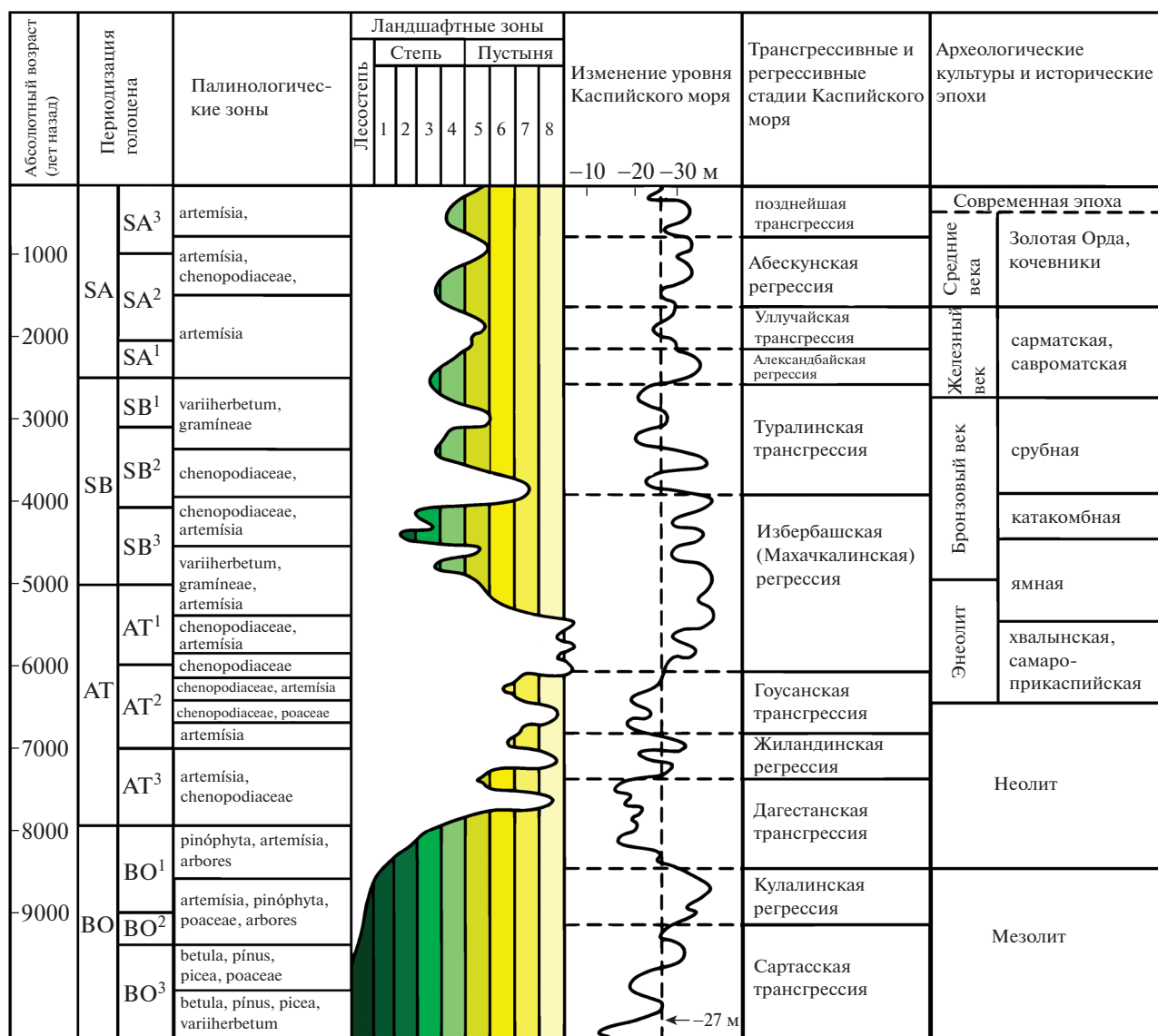


Рис. 2. Хронология и синхронизация палеогеографических и археологических событий Западного Прикаспия в голоцене. Условные обозначения: степь 1 – разнотравная, 2 – злаковая, 3 – кустарничковая; пустыня 5 – полынная, 6 – хвойниково-кустарничковая, 7 – галофитно-кустарничковая, 8 – злаково-маревая.

с резкой аридизацией климата, проявляющейся в смене северных полупустынь и пустынь в южные пустыни. Период 5200–4500 л. н. выделен как климатический оптимум голоцена, вызванный уменьшением теплообеспеченности и увеличением увлажненности и приведший к широкому распространению на этом отрезке времени разнотравных степей. Количество осадков в этот период было больше на 75–100 мм. В суббореальном периоде (4500–2500 л. н.) выделены два основных пика аридизации климата: 4200–3900 и 3200–2900 лет назад, причем первый отрезок времени характеризуется как наиболее ксеротермическая фаза, повлекшая за собой смену злаковых и разнотравных степей на злаково-маревые пу-

стыни. Субатлантический период (с 2500 лет назад до настоящего времени) характеризуется как этап наиболее стабильной климатической обстановки, осложненный небольшими подвижками ландшафтных зон в сторону опустынивания под действием нарастающей теплообеспеченности на отрезках времени 2000–1900 и 1100–900 л. н. на фоне сложившихся ландшафтных зон (рис. 2).

В могильнике были обнаружены скелетные останки в шести погребениях. В 2019 г. скелеты, относящиеся к эпохе бронзы, были исследованы группой московских антропологов. По большей части скелеты сильно фрагментированы. К сожалению, целых черепов обнаружено вообще не бы-

ло, и провести краниологическое исследование не удалось. Приведем краткое описание материала из погребений и выявленные палеопатологии. Возраст детских костяков определяли по степени морфологической зрелости костей посткраниального скелета и зубной системы, используя методики [4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Реконструкция природно-климатических условий

Палинологическим методом изучены образцы фоновой почвы и два образца погребенных почв различного возраста. Палинокомплекс фоновой почвы отражает ландшафт полупустынного типа и характеризуется абсолютным доминированием пыльцы травянистых растений (более 90%), преимущественно маревых (16.5%) и полыней (более 57%) (рис. 3).

Древесно-кустарниковая часть палиноспектра фоновой почвы представлена преимущественно пыльцой березы (2.9%) и сосны (2.8%); единично встречается пыльца дуба черешчатого, ивы, ольхи, бересклета. За исключением сосны, пыльца которой способна разноситься ветром на огромные расстояния от продуцирующего источника, все остальные перечисленные растения встречаются в составе пойменных сообществ исследованной территории, что позволяет заключить, что пыльцевой спектр фоновой почвы вполне адекватен составу современной растительности. В препаратах также изучены непыльцевые палиноморфы: в эту группу объединены органические остатки водорослей, споры копротрофных и паразитирующих на разлагающихся растениях и корнях деревьев грибов, трудно- и неопределимые споры грибов. В фоновой почве доминируют споры гриба-паразита высших растений *Thecaphora*, вызывающего у них заболевание, называемое головнёй. Головнёвые грибы особенно вредят злакам, поражая все части растения и вызывая гипертрофию растительных тканей. Встречены также споры копротрофных грибов *Sporomiella* и *Sordaria*, являющихся надежными индикаторами пастбищных территорий.

В палиносpectрах, выделенных из обеих погребенных почв, доминирует пыльца растений степных и полупустынных открытых пространств: *Artemisia* и *Asteraceae*. В почве возраста 4500 лет присутствует пыльца *Cannabaceae*. Однако содержание пыльцы деревьев выше, чем в спектрах фоновой почвы. В палиносpectре палеопочвы, сформированной 4500 л.н., зарегистрировано особенно много пыльцы березы (более 12%, что в 4 раза больше, чем в фоновой). В палеопочве, погребенной 2000 лет назад, количество пыльцы дуба достигает максимума в 8.8%,

что отражает большее участие дуба в составе пойменных лесов в это время. В этой же почве больше всего пыльцы прибрежно-водных и водных растений (ежеголовника, рогоза широколистного, лилейных), спор сфагновых и печеночных мхов рода *Riccia*, живущих в стоячей воде, что позволяет предполагать, что территория кургана подвергалась затоплению в период половодья. Косвенно подтверждает данное предположение массовое присутствие в почве водорослей *Pseudoschizaea* (NN-61 в галерее NPP database), экология обитания которых предполагает гидроморфные условия.

Вместе с тем в палеопочве 2000-летнего возраста на фоне доминирования в спектре пыльцы полыни и маревых зарегистрирована пыльца культурных злаков и единично василька синего *Centaurea cyanus*.

Исследованные почвы южной опесчаненной полупустыни можно отнести к бурым аридным супесчаным почвенным разностям со следующим чередованием генетических горизонтов: AKL—ВМК—ВСа. Согласно проведенным исследованиям почвы территории характеризуются маломощностью и слабой дифференциацией почвенного профиля на горизонты, слабой выраженностью процессов гумусонакопления, остаточной засоленностью почвообразующих пород и общей малой интенсивностью процессов почвообразования и выветривания. Разреженность растительного покрова на фоне высоких летних температур и резкие колебания количества осадков по сезонам года предопределяют короткий весенний цикл образования и разложения гумусовых веществ [6]. Содержание гумуса в верхних горизонтах бурых пустынно-степных почв варьирует в пределах 0.8—1.2%.

Почвы, погребенные под первой конструкцией, по морфологическим особенностям характеризуются белесоватым оттенком в окраске горизонтов с поверхности почвенных профилей, что свидетельствует о повышенной карбонатности и, возможно, засоленности. Если в первой конструкции (4500-летнего возраста) окарбонативание отмечено в виде пропиточных и белоглазковых пятен, то во второй конструкции эти признаки полностью отсутствовали. Почва под второй конструкцией (2000-летнего возраста) характеризовалась более бурым цветом, возможно, была несколько более гумусирована, чем почва под первой, в ней не отмечалось белесоватого оттенка в цвете горизонтов.

Палеоантропологическое исследование

Погребение 6. II тыс. до н.э. Впускное. Скелет сильно разрушен. Принадлежал ребенку. Соотнося все показатели уровня морфологического раз-

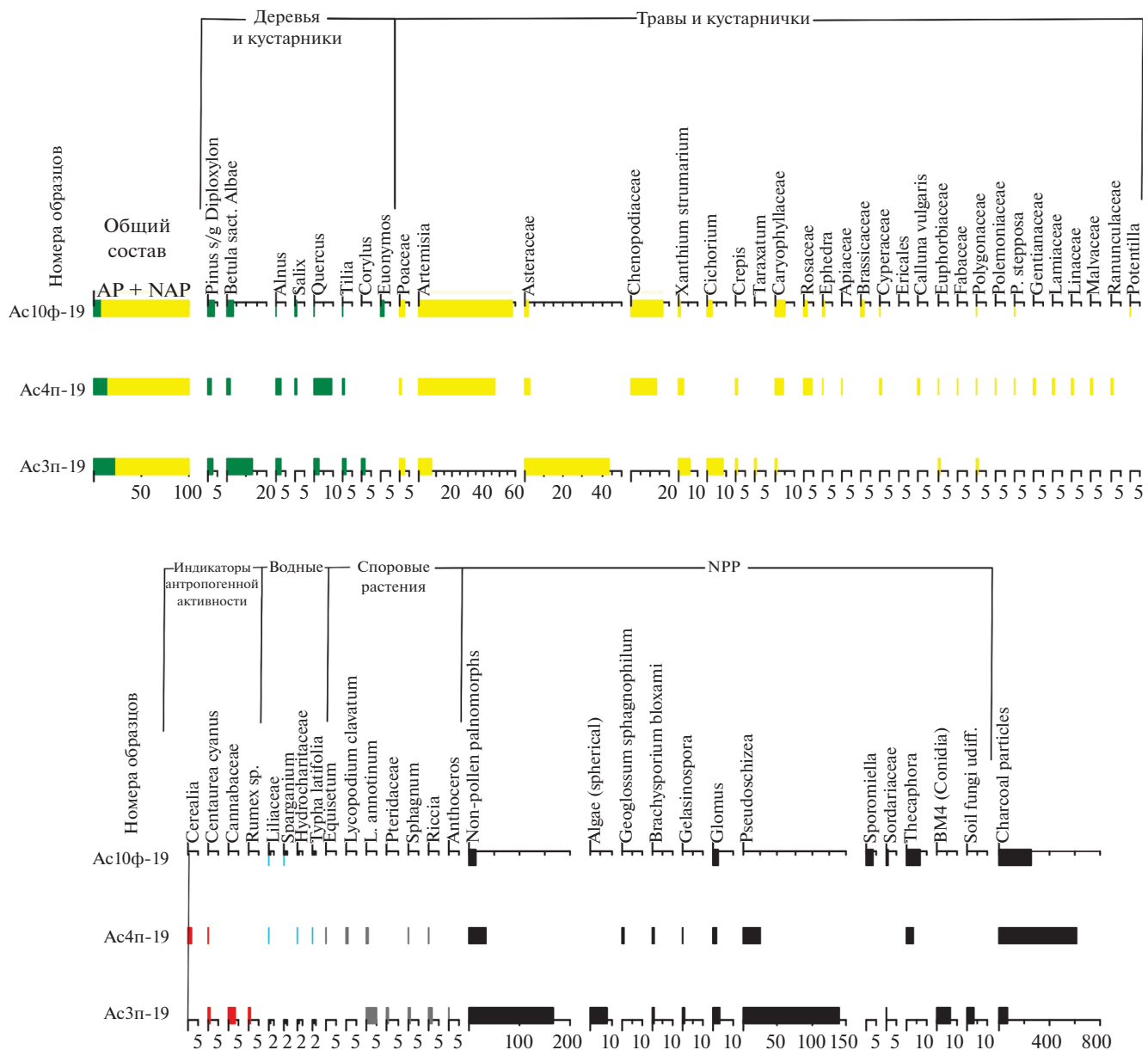


Рис. 3. Палинодиаграмма фоновой (образец Ас-10ф-19) и погребенных почв (образец Ас-4п-19, возраст 2000 лет; образец Ас-3п-19, возраст 4500 лет); AP – пыльца деревьев и кустарников; NAP – пыльца трав и кустарничков; NPP – непыльцевые палиноморфы.

вития скелета и зубов, оценили биологический возраст этого ребенка – около 11–12 лет [4]. Из патологических проявлений заметили на клыках и премолярах нижней челюсти эмалевую гипоплазию. Это говорит о нехватке пищи, витаминов и вероятных болезнях в период развития коронок этих зубов, т.е. когда ребенку было примерно 4–6 лет.

Погребение 7. II тыс. до н.э. Впускное. Индивид был похоронен в скорченном положении на боку. Принадлежал мужчине 25–30 лет. Скелет имел умеренную степень сохранности, что позволило

измерить некоторые кости и рассчитать определенные индексы, в том числе указатели пропорций и массивности костей, а также ряд других показателей. Результаты представлены ниже.

Погребение 8. II тыс. до н.э. Впускное. Скелет принадлежал мужчине 35–40 лет. Череп, к сожалению, не сохранился. Возраст определяли по состоянию костей посткраниального скелета [7]. Кроме того, была рассчитана прижизненная длина тела этого индивида. Хорошая сохранность костей позволила описать степень развития мышеч-

Таблица 1. Прижизненная длина тела, индексы пропорций конечностей индивида из погребения 7

Индекс	Правая сторона	Размах вариаций у человека современного типа
Прижизненная длина тела, см	169.0	
Плече-бедренный индекс, %	75.84	68.8–72.9
Луче-плечевой индекс, %	75.22	71.0–82.0

ного рельефа, выявить патологии и аномалии скелета.

Погребение 9. II тыс. до н.э. Впускное. Данный скелет имел очень плохую сохранность. Принадлежал ребенку 5–6 лет. Отметим, что на большеберцовых костях видны четкие, многочисленные линии Гарриса, указывающие на задержки в росте и развитии костей, которые могли быть вызваны болезнями индивида, недостаточностью белкового питания, нехваткой в рационе определенных веществ и витаминов [8].

Погребение 10. II тыс. до н.э. Впускное. Костяк принадлежал мужчине 20–25 лет. Из патологий можно отметить наличие на зубах светло-охристого небольшого зубного камня.

Погребение 11. III тыс. до н.э. Впускное. Похороненный индивид, так же как индивид из погребения 7, лежал скорченно на правом боку. Скелет отличался ультраплохой сохранностью. Принадлежал мужчине 25–30 лет. В данном случае возраст определен по степени стертости зубов [9]. Их состояние соответствует возрасту. Однако можно предположить, например, что столь сильная стертость резцов связана с частым использованием зубов для жевания и откусывания кожи в процессе скорняжной работы.

Сохранность скелетов из погребений 7 и 8 позволила провести измерения костей посткраниального скелета по стандартной остеометрической программе с некоторыми нашими добавлениями. Способ тех или иных измерений костей скелета основывался на руководстве, предложенном в [10]. Для описания развития мышечного рельефа в качестве базовой была использована схема [11].

Скелет из погребения 7

Измерения скелета проводили по правой, наиболее сохранившейся стороне. В наличии также были фрагменты черепа и изолированные зубы. В табл. 1 приведены результаты расчета прижизненной длины тела и индексов пропорций конечностей. Прижизненная длина тела рассчитана по формулам Дюпертюи и Хеддена, а также Пирсона и Ли [10] с использованием данных о длине правой бедренной кости. В среднем рост мужчины из погребения 7 оказался равным 169.0 см. То есть рост оказался немного выше среднего [12]. Сравнительные данные о размахе вариаций признака у

человека современного типа взяты из [12, 13]. Величина плече-бедренного индекса у исследованного индивида указывает на сильно удлиненное плечо (или очень укороченный бедренный отдел ноги). Луче-плечевой индекс оказался немного ниже среднего, что говорит о несколько укороченном предплечье.

В табл. 2 приведены результаты расчета индексов прочности (массивности) длинных костей конечностей. Плечевая кость характеризуется средней степенью массивности и слабой уплощенностью в середине диафиза (что может быть связано со слабым развитием основы дельтовидной бугристости). Лучевую кость можно оценить как высоко массивную, а также сильно уплощенную в диафизе, значительно выступает межкостный край. Локтевая кость оказалась средне массивной. Поскольку межкостный край у нее выступает незначительно, кость слабо уплощена в диафизе. В верхней части диафиза кость сильно сплюснута в поперечном направлении, т.е. ее можно назвать платоленичной. Гребень супинатора развит не сильно. Бедренная кость также характеризуется средней степенью прочности (массивности) (табл. 2). Задний пилеастр выражен слабо, шероховатость на нем — умеренно, а сама кость в средней части тела слегка уплощена сагиттально. В верхней части диафиза кость очень сильно уплощена в сагиттальном направлении, или гиперплатимерична. Подобные пропорции, рост и тенденцию к грацильности скелета можно интерпретировать как адаптацию к аридным условиям. Узкий таз и грацильность скелета подразумевают астеноидный тип телосложения, характерный для аридных условий среды.

Остеоскопия. У правой плечевой кости хорошо развит малый бугорок. Гребни и большого и малого бугорков имеют среднюю степень развития. Можно предположить значимую нагрузку на мышцы плечевого пояса — вращатели плеча внутрь. Физическая нагрузка на большую грудную и широчайшую мышцу спины была средней. Отведение плеча и его вращение в отведенном состоянии, видимо, имели малое значение. Во всяком случае, на это указывает очень слабое развитие дельтовидной шероховатости. Гребень супинатора на плечевой кости, так же как на локтевой, развит умеренно. Вероятно, в большей степени функцию мышцы-супинатора выполнял бицепс плеча, о чем говорит сильное развитие лучевой

Таблица 2. Индексы прочности (массивности) и укрепленности костей конечностей индивида из погребения 7

Индекс	Правая сторона	Размах вариаций у человека современного типа
Индекс прочности плечевой кости (7/1)	19.82	18.0–22.0
Индекс сечения середины диафиза (6/5)	81.63	
Индекс массивности лучевой кости (3/1)	18.02	14.0–18.0
Индекс сечения лучевой кости (5/4)	70.59	72.0–78.0
Индекс массивности локтевой кости (3/2)	16.53	15.0–18.0
Индекс сечения диафиза (11/12)	83.33	
Индекс сечения верхней части диафиза локтевой кости (платолении) (13/14)	70.18	
Индекс массивности бедренной кости (8/2)	19.68	18.0–21.0
Индекс пиястрии бедра (6/7)	93.33	
Индекс прочности бедра ((6 + 7)/2)	12.82	12.0–15.0
Индекс платимерии бедра (10/9)	68.0	64.0–86.0

шероховатости (3 балл). Сгибание предплечья (локтевого сустава), по-видимому, имело большое значение при физических нагрузках. У локтевой кости заметно очень сильное развитие гребня квадратного пронатора.

На тазовых костях можно отметить очень сильное развитие верхних и нижних передних подвздошных остей, что соответствует хорошему развитию и, вероятно, особой нагрузке на мышцу-напрягатель широкой фасции бедра, портняжную мышцу и прямую головку четырехглавой мышцы бедра. Соответственно можно предположить высокую роль при физических нагрузках сгибания бедра или, по-другому говоря, поднимание бедра.

На бедренной кости прежде всего следует отметить мощное развитие большого вертела и ягодичной шероховатости, что соответствует увеличенному размеру и особой нагрузке на все ягодичные мышцы. Вероятно, для данного человека в ходе физических нагрузок были важны и сгибание, и разгибание тазобедренного сустава. Очень хорошо у индивида развиты надмышечки бедра. Это позволяет предположить особую роль сгибания коленного сустава, а возможно, и стопы, поскольку, надмышечки бедра – это место прикрепления трехглавой мышцы голени – главного сгибателя голени и стопы.

На фалангах пальцев кисти усилен рельеф прикрепления мышц сгибателей пальцев.

На первом грудном позвонке вокруг верхних реберных ямок имеются вмятинки-желобки. Скорее всего это генетическая особенность индивида. Не думаем, что эта особенность возникла из-за какой-то нагрузки на первые позвоночно-реберные суставы.

Патологии и травмы. Отмечаются признаки небольшого ушиба на правой малоберцовой кости на теле сзади, примерно на границе верхней трети. В соответствующей области кости имеется небольшая костная опухоль и усилена васкуляризация. Наблюдается сильная стертость резцов и клыков. Обнаружен несильный зубной камень сзади на нижних молярах. Можно предположить, что мужчина мог заниматься выделыванием кожи, используя зубы как инструменты-зажимы. В качестве аномалии скелета можно отметить наличие очень острого сосцевидного гребня на височных костях. Скорее всего это генетическая особенность.

Скелет из погребения 8

Поскольку скелет из погребения 8 имел достаточно хорошую сохранность, удалось рассчитать больше индексов. Были определены прижизненная длина тела, указатели пропорций конечностей. Результаты представлены в табл. 3. Возле названий индексов указан размах вариаций значений индексов для человека современного типа [12, 13]. Отдельные индексы удалось определить как для правой, так и для левой сторон.

Длина тела, которая могла быть у индивида при жизни, рассчитывалась с учетом длин левых бедренной и большеберцовой костей. Такой подход дает более точный результат, нежели, если рассчитывать рост по одной кости. Использовались формулы Пирсона и Ли, Бунака, Дюпертюи и Хеддена. В среднем длина тела оказалась равной примерно 170.7 см. То есть индивид характеризовался большой длиной тела согласно рубрикации Мартина [12]. Длина тела данного индивида практически такая же, как у индивида из погребения 7.

Таблица 3. Прижизненная длина тела, индексы пропорций конечностей, показателей таза индивида из погребения 8

Индекс	Правая	Левая
Прижизненная длина тела, см	170.7 см	
Интермембральный индекс, % (60.0–84.0)		68.87
Плече-бедренный индекс, % (68.8–72.9)	74.28	71.4
Луче-плечевой индекс, % (71.0–82.0)	74.05	75.91
Берцово-бедренный индекс, % (77.3–86.6)		82.22
Луче-берцовый индекс, % (62.0–71.0)		65.92
Ширина таза, см	34.4 см	
Тазо-ростовой индекс, %	20.15	

Таблица 4. Индексы массивности (прочности) и укрепленности костей конечностей индивида из погребения 8

Индекс	Правая	Левая
Индекс прочности плечевой кости (7/1) (18.0–22.0)	18.66	18.18
Индекс массивности лучевой кости (3/1) (14.0–18.0)	16.54	16.37
Индекс сечения лучевой кости (5/4)	60.53	61.11
Индекс массивности локтевой кости (3/2) (15.0–18.0)	15.57	14.64
Индекс сечения верхней части диафиза (платолении, 13/14)	81.48	80.0
Индекс массивности бедренной кости (8/2) (18.0–21.0)	18.41	18.82
Индекс пилястрии бедра (6/7)	98.15	91.38
Индекс прочности бедра (6+7/2) (12.0–15.0)	11.59	12.01
Индекс платимерии бедра (10/9)	72.73	
Индекс массивности большеберцовой кости (10/1) (20.0–22.0)		20.53
Индекс массивности большеберцовой кости (10в/1) (18.0–23.0)		18.42
Индекс расширенности середины диафиза (9/8) (60.0–90.0)		66.13
Индекс платикнемии большеберцовой кости (9а/8а)		73.57

Интермембральный индекс (68.87%) оказался по величине ниже среднего, что соответствует немного укороченным верхним конечностям, или наоборот, удлинённым ногам. Плече-бедренный индекс, рассчитанный только для правой стороны, оказался ультравысоким, и это говорит о сильно удлинённом плече. Левый индекс также имеет довольно высокое значение – выше среднего. Луче-берцовый индекс относительно размаха вариаций этого индекса для человека современного типа имеет значение среднее. То есть в размере интермембрального индекса ведущую роль играло соотношение длин проксимальных отделов конечностей, а не медиальных. Луче-плечевой, или брахиальный, индекс оказался немного ниже среднего. Это соответствует немного укороченному предплечью, но не сильно. Берцово-бедренный индекс удалось рассчитать только для левой стороны. Он имеет среднее значение.

В целом, говоря о пропорциях конечностей у индивидов из погребений 7 и 8, наблюдаем соотношения, близкие к средним величинам. Шири-

на таза была измерена очень приблизительно. Она составила примерно 34.4 см, что является очень малой величиной. Относительная ширина таза также очень мала.

Далее были рассчитаны индексы массивности (или прочности) длинных костей конечностей, а также некоторые другие показатели. Результаты приведены в табл. 4.

У индивида из погребения 8 плечевые кости оказались довольно грацильными и сильно уплощенными в середине диафиза. Лучевые кости – средне массивны, очень сильно уплощены в средней части диафиза, у них довольно сильно выступает межкостный край (*Margo interosseus*). Локтевые кости – очень грацильны и также достаточно уплощены в средней области диафиза. В верхней части тела кости средне уплощены, или эуроленичны, гребень супинатора выражен средне. У бедренных костей отмечается довольно низкая массивность. Индекс пилястрии ниже 100; это говорит о небольшой сагиттальной уплощенности середины диафиза костей и слабом развитии ше-

Таблица 5. Изотопный состав углерода и азота в коллагене из образцов эпохи бронзы

Анализ	Образец	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{15}\text{N}$, ‰
3860, 3889	2 – погр. 11. III тыс. до н.э.	-19.0	15.5
3864, 3893	6 – погр. 9. II тыс. до н.э.	-17.2	19.0
3865, 3894	7 – погр. 7. II тыс. до н.э.	-17.2	17.5
3867, 3896	9 – погр. 8. II тыс. до н.э.	-16.9	18.3
3868, 3897	10 – погр. 6. II тыс. до н.э.	-15.1	19.2
3871, 3900	13 – погр. 10. II тыс. до н.э.	-18.2	17.1

роховатой линии бедра. В верхнем ярусе диафиза кости довольно сильно уплощены в сагиттальном направлении. Индекс платимерии рассчитан только для правой кости. По этому показателю кость можно назвать гиперплатимеричной, или крайне сильно уплощенной. Индексы массивности и уплощенности были рассчитаны только для левой большеберцовой кости. Кость оказалась грацильной, в средней части тела довольно сильно сплюснута в поперечном направлении. А выше, в районе нахождения питательного отверстия, кость, наоборот, сильно расширена, или эурикнемична.

Остеоскопия. На плечевой кости заметно хорошее развитие рельефа мышц, вращающих плечо внутрь, а также хорошо выражен рельеф большой грудной мышцы на гребне большого бугорка плеча, особенно правой. При этом шероховатость дельтовидной мышцы, основная функция которой – отведение плеча, развита довольно слабо. В целом и остальной мышечный рельеф на костях плеча и предплечьях развит достаточно хорошо, кроме рельефа квадратного пронатора. На бедренных костях очень сильно развиты большие и малые вертелы. Остальной рельеф, в том числе ягодичная бугристость, развит умеренно или даже слабо.

Патологии. Палеопатологии выявлены на поясничных позвонках. Так, у пятого поясничного позвонка имеется деформация тела по типу рыбьего позвонка, у остальных позвонков отдела наблюдаются слабая деформация тела, несильный краевой порозистый гиперостоз, в ряде случаев наблюдаются признаки остеохондроза. Патологические изменения на позвонках могли возникнуть из-за особых силовых и весовых нагрузок на позвоночник, имевших место в ходе жизни и трудовой деятельности.

На обеих плечевых костях имеется надмышечковое отверстие. Крупнее оно слева. Заметен несильный, острый краевой гиперостоз вокруг запястной суставной поверхности обеих лучевых костей, а также по краю сочлененной впадины лопаток и головке бедренных костей. Это признаки начинающегося остеоартроза соответствующих суставов (лучезапястных, плечевых, тазобе-

ренных). Имеются возрастные изменения и на фалангах пальцев кисти.

Отмечается интересная патология: наличие линий Гарриса на большеберцовых костях, говорящие о неравномерном развитии кости с ощутимыми этапами задержки в росте, вызванные скорее всего болезнями в детстве. Линии крупные, хорошо заметные, обнаружены на сломе большеберцовых костей.

Изотопный анализ для определения палеодиеты

В лаборатории археологической технологии Института истории материальной культуры РАН были проведены изотопные анализы (изотопы углерода и азота) на предмет определения рациона питания (табл. 5). Анализ соотношения стабильных изотопов некоторых химических элементов (C, N) в качестве независимого исторического источника прочно вошел в археолого-антропологический исследовательский инструментарий.

Базовые палеодиетологические реконструкции, т.е. определение основных источников питания, входящих в обыденный рацион человека, основаны на экологических закономерностях фракционирования изотопного состава тканей растений и животных при смене трофического уровня. В качестве основного показателя используются $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$.

Так, в образце из погребения 11 выявлен легкий углерод и умеренно изотопно тяжелый азот, что указывает на то, что в рационе этого человека преобладала мясная пища, возможно, мясо птиц. Доля растительной пищи минимальна. У индивидов, относящихся к эпохе бронзы, из погребений 6, 7, 8, 9, 10, определен изотопно легкий углерод и экстремально изотопно тяжелый азот. Это указывает на то, что в рационе этих людей преобладали крупная хищная рыба и мясо водоплавающей птицы. Доля растительной пищи минимальна. Причем максимально тяжелый азот отмечается у детей из погребений 6 и 9.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований погребенных почв можно сделать вывод, что в начале и середине суббореального периода голоцена (4500 лет назад) территория в пределах Западного Прикаспия характеризовалась процессами аридизации, приведшей к смене злаковых и разнотравных степей на злаково-маревые пустыни.

Климатические условия периодов строительства первой и второй конструкций в кургане 1 различны. Ввиду очень малого среднегодового количества осадков здесь на первое место выходит их внутригодовое перераспределение. Зимние осадки и отсутствие сезонного промерзания в аридный период, каковым являлось среднесарматское время на территории Восточно-Европейской равнины [14], способствовали промыванию

солей в супесчаных почвах региона в среднесарматское время. Тогда как в относительно более гумидное и прохладное время развития полтавкинского этапа ямной культуры [15] почвы зимой промерзали, а в летнее время соли подтягивались к поверхности.

Доминирование в палиноспектрах фоновой и ископаемых почв пыльцы засушливых степей и пустынь (*Asteraceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*, *Euphorbiaceae* и др.) свидетельствует о стабильной ксерофитизации растительного покрова исследуемой территории и сокращении площади пойменных лесов, что согласуется с реконструкциями ландшафтов Нижнего Поволжья [16]. Присутствие пыльцы культурных злаков (*Cerealia*), а также злостного сорняка злаковых культур василька синего *Centaurea cyanus* свидетельствует о значительной агронагрузке на ландшафты окрестностей кургана в последние 4000 лет.

В курганном могильнике “Богомольные пески 1” было обнаружено шесть погребений, имеющих датировку II–III тыс. лет до н.э. и относящихся к эпохе бронзы. Четыре погребения принадлежали мужчинам в возрасте примерно от 20 до 40 лет, одно — ребенку 5–6 лет и одно ребенку 11–12 лет.

Расчет индексов пропорций конечностей выявил тенденцию среднего соотношения размеров проксимального и медиального сегментов рук и ног, что характерно для людей континентального адаптивного типа. Интересно, что у обоих индивидов оказалось удлиненным плечо согласно величине плече-бедренного индекса. Длина тела при жизни, определенная по специальным формулам, оказалась равной 169.0 и 170.9 см. Это длина тела выше среднего и даже высокая. Массивность, или прочность, скелетов конечностей у этих мужских индивидов оказалась грациальной или средней массивности.

Обнаружены следующие патологии и патологические изменения на костях. На зубах взрослых индивидов из погребений 7 и 11 имеются признаки, предположительно, использования их как инструментов-зажимов при скорняжных работах. На зубах ребенка из погребения 6 отмечена эмалевая гипоплазия, возникшая из-за нехватки пищи, недостатка витаминов и, возможно, болезней в более раннем возрасте.

У двух индивидов (погребения 8 и 9, взрослого и ребенка) на сломанных большеберцовых костях были обнаружены так называемые линии Гарриса — маркеры физиологического стресса, возникающего при нарушении процесса постепенного роста костей. Это могло быть вызвано разными причинами, например болезнями, пищевой и витаминной недостаточностью и другими.

В рационе питания данного населения, согласно данным изотопного анализа, преобладала мясная пища (мясо водоплавающей птицы и хищных рыб) и практически отсутствовала расти-

тельная. Причем у детей мясная пища более преобладала в рационе, чем у взрослых мужчин.

Практически все эти антропологические характеристики указывают на адаптивность человеческого организма к аридным условиям в эпоху бронзы. Об этом говорит и рацион питания, в котором доля растительной пищи минимальна. Это подтверждает и эмалевая гипоплазия, обнаруженная на зубах ребенка.

Авторы выражают благодарность О.С. Хохловой за сбор первичного материала погребенных почв и его микроморфологический анализ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 19-18-00327).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева Т.И.* Адаптивные процессы в популяциях человека. М.: МГУ, 1986. 215 с.
2. *Доскач А.Г.* Природное районирование Прикаспийской полупустыни. М.: Наука, 1979.
3. *Спиридонова Е.А.* Эволюция растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене-голоцене. М.: Наука, 1991.
4. *Пашкова В.И.* Очерки судебно-медицинской остеологии. М.: Медгиз, 1963.
5. *Ubelaker D.H.* Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation. Washington: Taraxacum, 1989.
6. IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. An international soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports № 106 (2014). <https://doi.org/10.1017/S0014479706394902>
7. *Jonathan Haas, Jane E. Buikstra, Douglas H. Ubelaker, David Aftandilian.* Standards for data collection from human skeletal remains: proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History, organized by Jonathan Haas. Fayetteville, Ark.: Arkansas Archeological Survey, 1994.
8. *Бужилова А.П., Потрахов Н.Н., Потрахов Е.Н., Грязнов А.Ю.* // Биотехносфера. 2013. № 2 (26). С. 46.
9. *Герасимов М.М.* Реконструкция лица по черепу: современный и ископаемый человек. М.: Наука, 1955.
10. *Алексеев В.П.* Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1966. 251 с.
11. *Федосова В.Н.* // Вопросы антропологии. 1986. Вып. 76. С. 104.
12. *Рогинский Я.Я., Левин М.Г.* Антропология. М.: МГУ, 1978. 528 с.
13. *Хрисанфова Е.Н.* Эволюционная морфология скелета человека. М.: МГУ, 1978. 174 с.
14. *Демкин В.А.* Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН. 1997. 213 с.
15. *Иванов И.В., Васильев И.Б.* Человек, природа и почвы песков Волго-Уральского междуречья в голоцене. М.: Интеллект, 1995. 258 с.
16. *Болховская Н.С.* // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2011. № 2. С. 13.