

University of Groningen

Ямные захоронения могильника Песчаный IV в Ростовской области

Shishlina, N. I.; Leonova, N. V. ; Kazarnitsky, A. A.; van der Plicht, Johannes; Rose, N.

Published in:
Вопросы археологии Поволжья

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2021

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Shishlina, N. I., Leonova, N. V., Kazarnitsky, A. A., van der Plicht, J., & Rose, N. (2021). Ямные захоронения могильника Песчаный IV в Ростовской области: погребальный обряд и хроно. In *Вопросы археологии Поволжья* (Vol. 9, pp. 43-51). (The Volga River Region Archaeology).

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Самарский государственный социально-педагогический университет
СООО «Самарское археологическое общество»
ООО Научно-производственный центр «Бифас»

ВОПРОСЫ АРХЕОЛОГИИ ПОВОЛЖЬЯ

Выпуск 9



Самара
2021

УДК 902.904
ББК 63.4 (4 Сам)
В74

Ответственный редактор к.и.н. М.А. Турецкий

Редакционная коллегия:
д.и.н. А.В. Богачев, к.и.н. П.Ф. Кузнецов, к.и.н. В.Н. Мышкин

Рецензенты: д.и.н. А.Н. Багашёв, д.и.н. Н.Л. Моргунова

ISBN 978-5-8428-1172-4

В74 Вопросы археологии Поволжья. Выпуск 9. – Самара: «Слово», 2021. – 252 с., ил.

Очередной сборник научных статей «Вопросы археологии Поволжья» посвящен 60-летию юбилею известного российского антрополога А.А. Хохлова. На протяжении многих лет его совместная работа с археологами Поволжья, Урала и других регионов России, а также с зарубежными исследователями способствовала многим научным открытиям в области археологии и антропологии.

В сборник вошли статьи друзей, коллег и учеников юбиляра. Работы авторов сборника будут полезны всем тем, кто интересуется антропологией, археологией и историей древних народов нашего края.

ISBN 978-5-8428-1172-4

*Сборник издан при поддержке Российского научного фонда, проект № 18-18-00137
«Контакты и взаимосвязи населения Урало-Поволжских и Казахстанских степей в период
поздней бронзы и раннего железа».*

Издание сборника осуществлялось при финансовой поддержке ООО НПЦ «Бифас»

На обложке: А.А. Хохлов, О.Д. Мочалов со студентами исторического факультета на кургане № 11 могильника Утевка IX до начала раскопок. 2010 год. Фото П.Ф. Кузнецова.



2007 г. Встреча друзей-антропологов в Самаре. И.Р. Газимзянов и А.А. Хохлов.



2008 г. На раскопках захоронений на территории Иверского монастыря Самары. А.А.Хохлов, С.Н. Ерохин (сотрудник музея истории космонавтики), О.С. Пастухова (студентка ПГСГА).

ЯМНЫЕ ЗАХОРОНЕНИЯ МОГИЛЬНИКА ПЕСЧАНЫЙ IV В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПОГРЕБАЛЬНЫЙ ОБРЯД И ХРОНОЛОГИЯ

© 2021 Н.И. Шишлина*, Н.В. Леонова, А.А. Казарницкий, Й. ван дер Плихт, Н. Роуз**

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, № 20–09–00194 «Археологический артефакт, природные объекты и изотопный анализ: верификация исторического контекста первобытных культур Евразии»

** Частично радиоуглеродное датирование проведено при поддержке гранта Rust Family Foundation RFF-2018–76

Аннотация. В статье анализируются погребения ямной культуры могильника Песчаный IV, который расположен в Ремонтненском районе Ростовской области. Для этих погребений характерно использование сложных деревянных конструкций при перекрытии могильных ям. Согласно радиоуглеродным датам, небольшая группа ямной культуры проживала в бассейне р. Джурак-Сал примерно в 29–27 вв. до н.э. Отсутствие вариаций и близкий изотопный состав костей пожилых мужчины, женщины и детей 6–7 лет позволяют высказать предположение о достаточно ограниченном ресурсном ареале, который осваивала местная ямная группа.

Ключевые слова: ранний бронзовый век, ямная культура, Нижнее Подонье, радиоуглеродные данные.

YAMNAYA CULTURE BURIALS OF THE PESCHANY IV BURIAL GROUND FROM THE ROSTOV REGION: FUNERARY RITE AND CHRONOLOGY

© 2021 N.I. Shishlina, N.V. Leonova, A.A. Kazarnitsky, J. van der Plicht, N. Rose

Abstract. The paper analyzes Yamnaya graves from the Peschany IV burial ground located in the Remontnoye district, Rostov Region. These graves are characterized by the use of wooden structures as roofing of burial pits. According to radiocarbon dates, a small Yamnaya population group lived in the Dzhurak-Sal basin roughly in 2,900–2,700 BC. A lack of variations and the similar isotopic composition of an elderly male, an elderly female and children aged 6–7 years suggest that this local Yamnaya group exploited an area with rather limited resources.

Keywords: Early Bronze Age, Yamnaya culture, Low Don River area, ¹⁴C data.

Могильник Песчаный IV располагается в Ремонтненском районе Ростовской области, в 6,1 км к юго-востоку от с. Ремонтное, на небольшом возвышенном плато между р. Джурак-Сал и балкой Песчаная (рис. 1). В природно-географическом отношении район является западной оконечностью Средних Ергеней. Северо-западная и центральная части могильника состоят из 26 курганных насыпей, вытянутых на вершине плато с северо-востока на юго-запад.

В данной статье представлен анализ погребального обряда, палеоантропологической коллекции и абсолютной хронологии ямных захоронений курганов 11, 13, 16 и 21.

Анализ погребального обряда

Курган 11. Насыпь округлой формы имела диаметр около 22 м, высоту 0,6–0,7 м. С северной стороны сохранился овальный окологурганский ровик. Под насыпью кургана было найдено семь захоронений, два из них относятся к ямной культуре.

В центре кургана располагалось основное ямное захоронение 4 (рис. 2, 1). Оно было сооружено в глубокой четырехугольной яме, ориентированной по линии запад–восток, размерами 1,93×1,38 м. В заполнении могилы в центре ямы найдены прямоугольные в сечении фрагменты овальных деревянных плашек и плашки

клинообразной формы с поперечным пропилом; у края стенок у дна – вертикально стоящие плашки. Таким образом, либо яма была перекрыта довольно сложной конструкцией из дерева, либо над скелетом был сооружен деревянный «каркас». На дне лежал скорченно на спине скелет мужчины 45–55 лет, ориентированный черепом на восток. Положение стоп на подошве позволяет предположить, что ноги были подняты и стояли коленями вверх, однако потом они завалились вправо.

Кости стоп и голени, а также череп были окрашены красным пигментом. Возле черепа был обнаружен позвонки овцы.

Над основным погребением 4 был сооружен курган, насыпь которого достигала 18 м в диаметре и 0,8 м в высоту.

В древнюю насыпь позднее было введено захоронение 6 (рис. 2, 2). Оно располагалось параллельно основному захоронению 4 и было сооружено в овальной в плане яме размерами 1,35×1,00 м, ориентированной по линии запад – восток. На дне могилы сохранилась растительная овальная подстилка размерами 90×60 см. На ней лежал скорченно на левом боку скелет ребенка 9–11 лет, ориентированный черепом на запад.

Сочленение черепа с первым шейным позвонком нарушено, что может свидетельствовать о наличии под

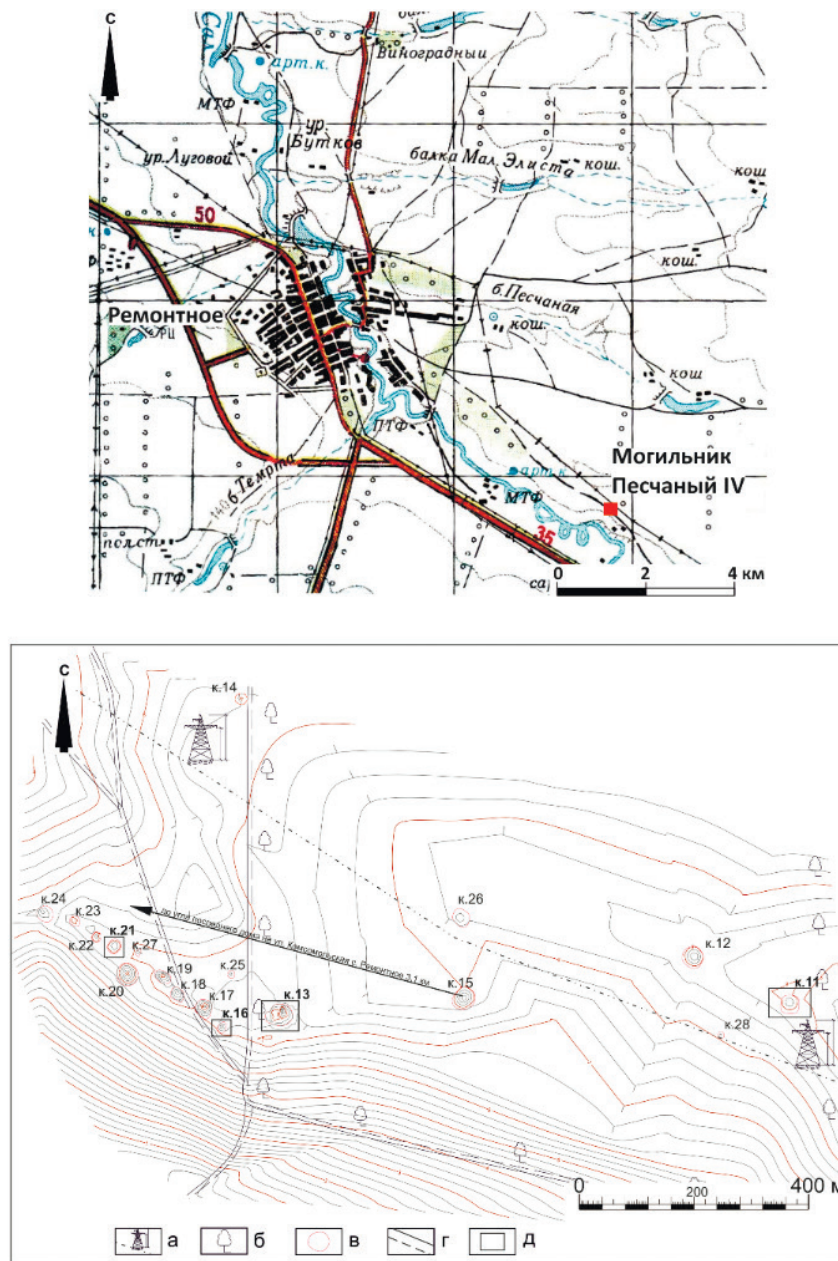


Рис. 1. Курганный могильник Песчаный IV.

1 – месторасположение в окрестностях села Ремонтное; 2 – план могильника (а – лэп, б – лесопосадка, в – границы курганных насыпей, г – грунтовая дорога, д – исследованные курганы).

головой умершего высокой подушки. После того, как подушка истлела, череп просел ниже, в то время как позвонки остались в прежнем положении – получилось, что шейные позвонки оказались выше, чем сам череп. Череп, ноги, ребра, руки, позвонки были окрашены красным пигментом.

У левого крыла таза на дне могилы лежал кремневый отщеп (рис. 2, 3).

Курган 13 был округлой в плане формы, ориентирован по линии север–юг, диаметром 30 м, высотой 1,5 м. В центре кургана располагалось основное захоронение 6 (рис. 3, 1), сооруженное в глубокой четырехугольной яме с округлыми углами, размерами 1,48×1,07 м, ориентированной по линии юго-запад–северо-восток. В

заполнении ямы встречались мелкие фрагменты дерева; два длинных фрагмента дерева сохранились в северо-западном углу и вдоль северо-восточной стенки. Таким образом, можно предположить, что поверх могилы была сооружена какая-то деревянная конструкция. Возможно, она поддерживалась округлыми деревянными столбиками, тлен от которых сохранился в 7 см к югу от левого плеча и у пяточной кости левой ноги. На дне могильной ямы лежал скорченный на спине скелет 6–7 лет, ориентированный черепом на юго-восток. Среди костей были найдены также кости младенца до полугода или плод человека.

Череп лежал на основании, на высокой подушке, позже завалился влево. Ноги первоначально стояли ко-

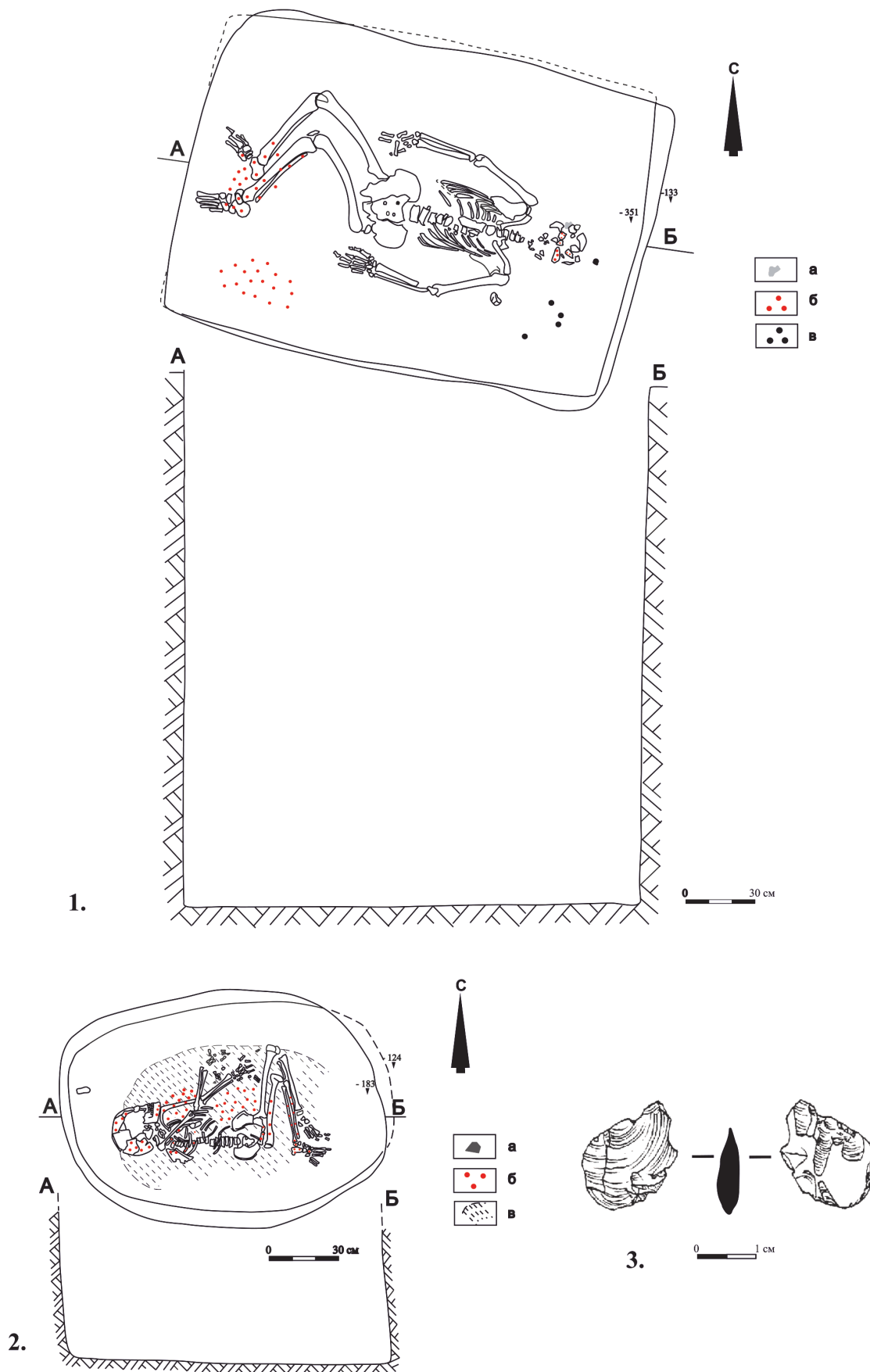


Рис. 2. Курганный могильник Песчаный IV.

1 – план и профиль погребения 4 кургана 11 (а – позвонок овцы, б – красный пигмент, в – фрагменты подстилки); 2 – план и профиль погребения 6 кургана 11 (а – кремневый отщеп, б – красный пигмент, г – подстилка); 3 – кремневый отщеп из погребения 6 кургана 11.

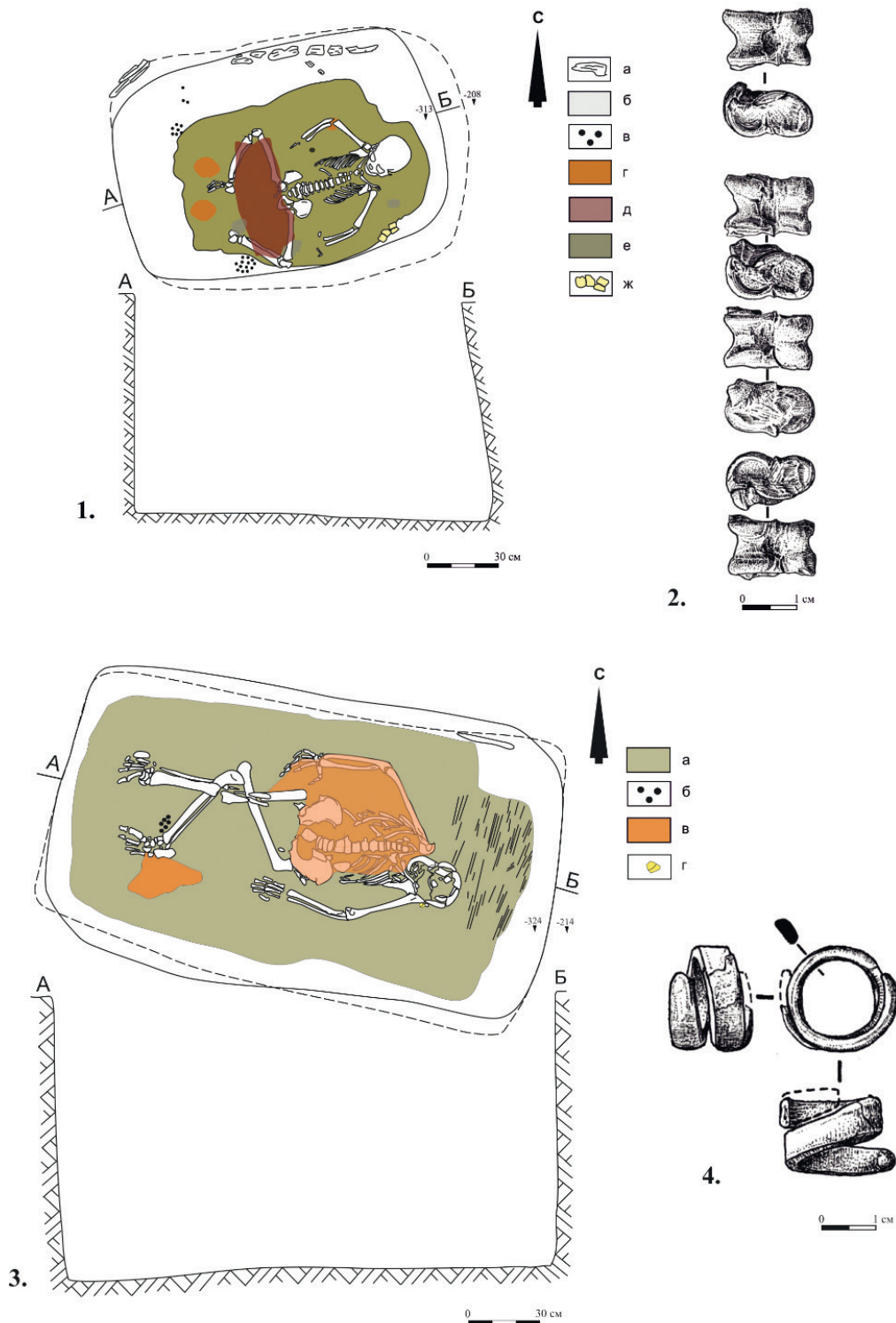


Рис. 3. Курганный могильник Песчаный IV.

1 – план и профиль погребения 6 кургана 13 (а – фрагменты дерева, б – подстилка, в – уголь, г – красный пигмент, д – растительное «покрывало», е – фрагменты тлена, ж – астрагалы овцы); 2 – астрагалы овцы из погребения 6 кургана 13; 3 – план и профиль погребения 5 кургана 13 (а – подстилка, б – уголь, в – красный пигмент, г – височная подвеска); 4 – костяная височная подвеска из погребения 5 кургана 13.

леними вверх, позже распались ромбом. Скелет лежал на растительной подстилке размерами 102×74 см. На скелете, перекрывая кости ног, сохранилось растительное «покрывало»: прутья или волокна располагались перпендикулярно позвоночному столбу. Возможно, именно эта конструкция поддерживалась деревянными-

ми столбиками, однако позже упала на скелет. Округлые пятна красного пигмента фиксировались у костей стоп, пигментом был окрашен локоть правой руки. У локтя левой руки на дне лежало четыре астрагала овцы (рис. 3, 2).

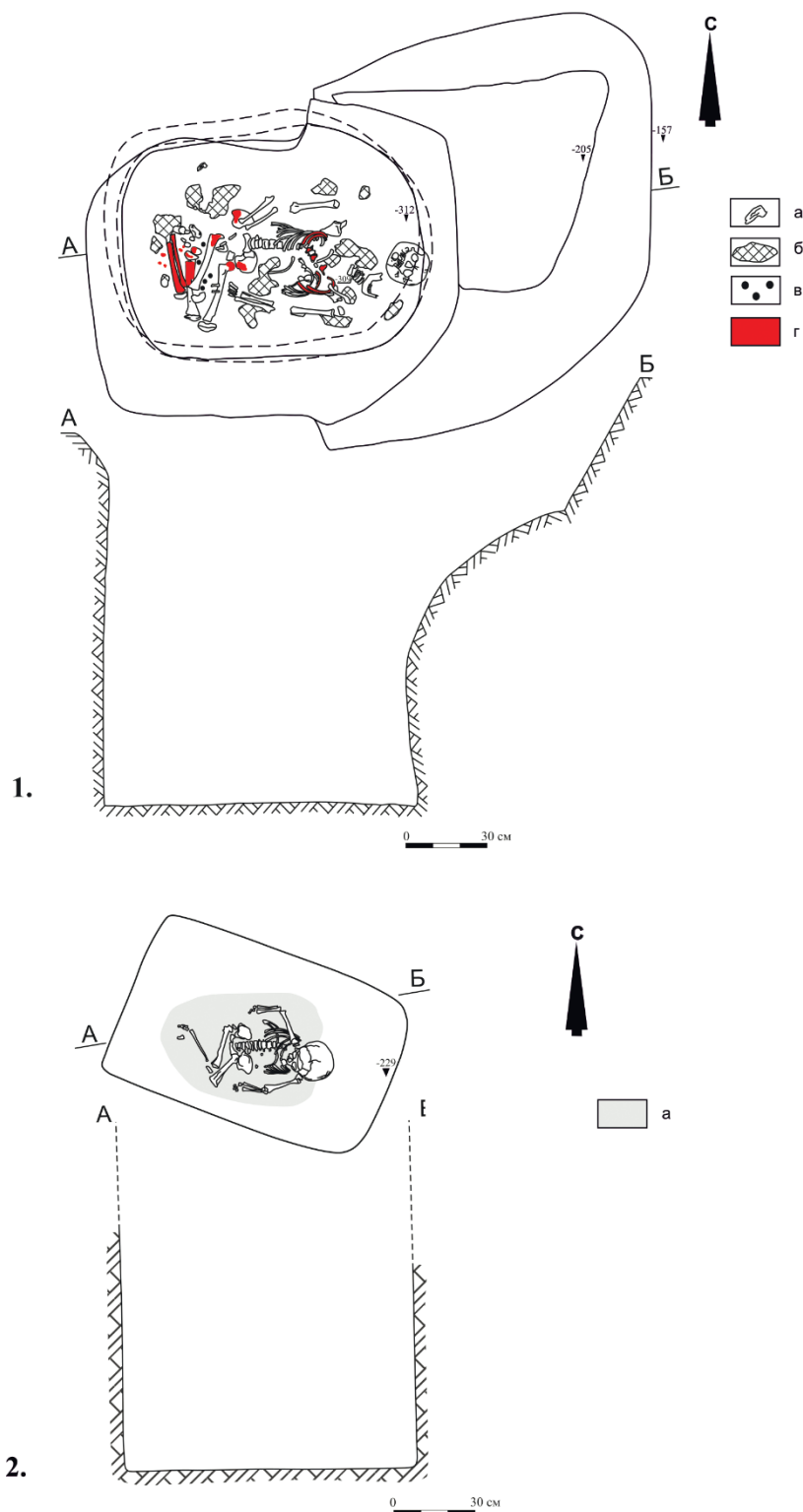


Рис. 4. Курганный могильник Песчаный IV.

1 – план и профиль погребения 4 кургана 16 (а – фрагмент дерева, б – подстилка, в – уголь, г – красный пигмент); 2 – план и профиль погребения 3 кургана 21 (а – подстилка).

Над этим захоронением была сооружена деревянная насыпь диаметром 20 м, высотой 0,5–0,6 м.

В основную насыпь было впущено захоронение 5 (рис. 3, 3), сооруженное в четырехугольной яме с округлыми углами, ориентированной по линии запад–восток, размерами 2,02×1,01 м. Яма была перекрыта деревянным настилом, фрагменты которого встречались

в заполнении могилы и у северо-восточного угла. На северной стенке у дна сохранились отпечатки прутьев.

На дне могильной ямы лежал скорченный на спине скелет женщины 45–55/старше 55 лет, ориентированный черепом на восток. Положение черепа указывает, что голова умершей лежала на подушке. Ноги были подняты и остались в таком положении, колени сомкнуты,

Таблица 1. Радиоуглеродные данные погребений ямной культуры могильника Песчаный IV.

№	Лаб.№	Образец/возраст	Курган/погребение	¹⁴ C возраст (BP)	Калиброванное значение (до н.э.) [начало: конец] вероятность	δ13C, ‰ VPDB	δ15N, ‰ AIR
1	GrA67588	кость человека мужчина 45–50	к. 11, п. 4	4180±35	2880–2696 (1σ) 2887–2632 (2σ)	-15,3	16,6
2	GrA67587	кость овцы	к. 11, п. 4	4175±35	2879–2678 (1σ) 2886–2631 (2σ)	-17,5	11,4
3	GrA64621	кость человека женщина 45/55 →55	к. 13, п. 5	4200±35	2887–2701 (1σ) 2899–2637 (2σ)	-16,2	17,7
4	GrA64624	древесина	к. 13, п. 6	4145±35	2868–2636 (1σ) 2878–2585 (2σ)	-26,1	-
5	GrA64622	кость человека ребенок 6–7 лет	к. 13, п. 6	4130±35	2858–2626 (1σ) 2871–2579 (2σ)	-16,5	16,4
6	GrM16406	кость человека ребенок 7 лет	к. 16, п. 4	4210±25	2889–2706 (1σ) 2899–2677 (2σ)	-16,4	16,6
СРЕДНЯЯ				4176±13	2874–2703 (1σ) 2880–2676 (2σ)		

стопы стояли на подошве. Скелет лежал на растительной подстилке размерами 185×100 см. Кости правой руки, таза, кисть левой руки, стопы, а также подстилка в районе верхнего плечевого пояса и ног были окрашены красным пигментом.

Под левой височной костью лежала костяная височная подвеска (рис. 3, 4).

Курган 16 был овальной формы, диаметром 13×14 м, высотой примерно 0,5–0,6 м. С северной стороны насыпи сохранился овальный окологрунтовой ровик.

В центре кургана располагалось основное захоронение 4 (рис. 4, 1), сооруженное в глубокой четырехугольной яме с заплечиками по всему периметру, кроме северной стенки, ориентированной по линии запад–восток, размерами 1,13×0,82 м. На дне лежали фрагменты подстилки, ее примерные размеры 54×85 см, в заполнении найден фрагмент дерева. Предположительно, яма была перекрыта деревянными плахами.

На подстилке лежал на спине скорченно ребенок примерно 7 лет, ориентированный черепом на восток. Под черепом была большая подушка, когда она сгнила, череп откатился к восточной стенке могилы, где лежал на затылочной кости лицевым отделом вверх. Никаких находок найдено не было.

Над основным погребением был сооружен курган овальной формы небольших размеров, диаметром примерно 8–10 м, высотой 0,5 м.

Курган 21 был овальной формы, диаметром 16 м, высотой 0,8 м. Основное захоронение 4 было найдено в центре кургана (рис. 4, 2). Оно было сооружено в четырехугольной яме, ориентированной по линии северо–запад – юго–восток, размерами 1,00×0,65 м. На дне ямы лежал на спине скорченно скелет ребенка 2 лет (±8 месяцев), ориентированный черепом на юго–восток. Никаких находок найдено не было.

Таким образом, в четырех курганах исследовано 6 ямных захоронений. Все курганы были небольших размеров, диаметром 18–20 м, высотой 0,6–0,8/0,9 м и сооружены над основными ямными захоронениями – детей (3) и взрослого (1). Погребальный обряд одинаков для всех захоронений: глубокие четырехугольные ямы, ориентированные по линии запад–восток. Практически все они были перекрыты сложными деревянными конструкциями, возможно, в виде каркаса, поддерживающегося вертикальными столбиками; стены могли быть укреплены плетенками. Дно могилы устилалось растительными подстилками двух типов: размерами 90/100×60/70 см и 100×185 см. Возможно, все подстилки были примерно одного размера (100×70 см), но в погребении 5 кургана 13 положили несколько подстилок. Возможно, они были сшиты. В большинстве случаев под головой лежали высокие подушки. Основное положение умерших – скорченно на спине с поднятыми ногами, преобладает ориентировка на восток/юго–восток, только в погребении 6 кургана 11 ребенок был ориентирован на запад. Практически во всех захоронениях использовался красный пигмент для окраски ног, головы, верхней части туловища. Среди находок – позвонки и астрагалы овцы, кремневый отщеп. Представляет интерес оригинальная костяная подвеска в 1,5 оборота. В ямных погребениях Восточного Маньча, Южных Ергеней обычно встречаются височные бронзовые подвески в виде несомкнутого круга (Шишлина, 2007. Рис. 45, 1, 5, 6). Крупные бронзовые подвески в полтора и более оборотов появляются позже в захоронениях степной северокавказской культуры (Шишлина, 2007. Рис. 64, 14) и в захоронениях восточноманьчской и западноманьчской катакомбных культур (Синицын, 1978).

Погребальный обряд и инвентарь соотносятся с традициями ямных групп Кумо–Маньчской впадины и Средних Ергеней (Шишлина, 2007. С. 61–115). Однако

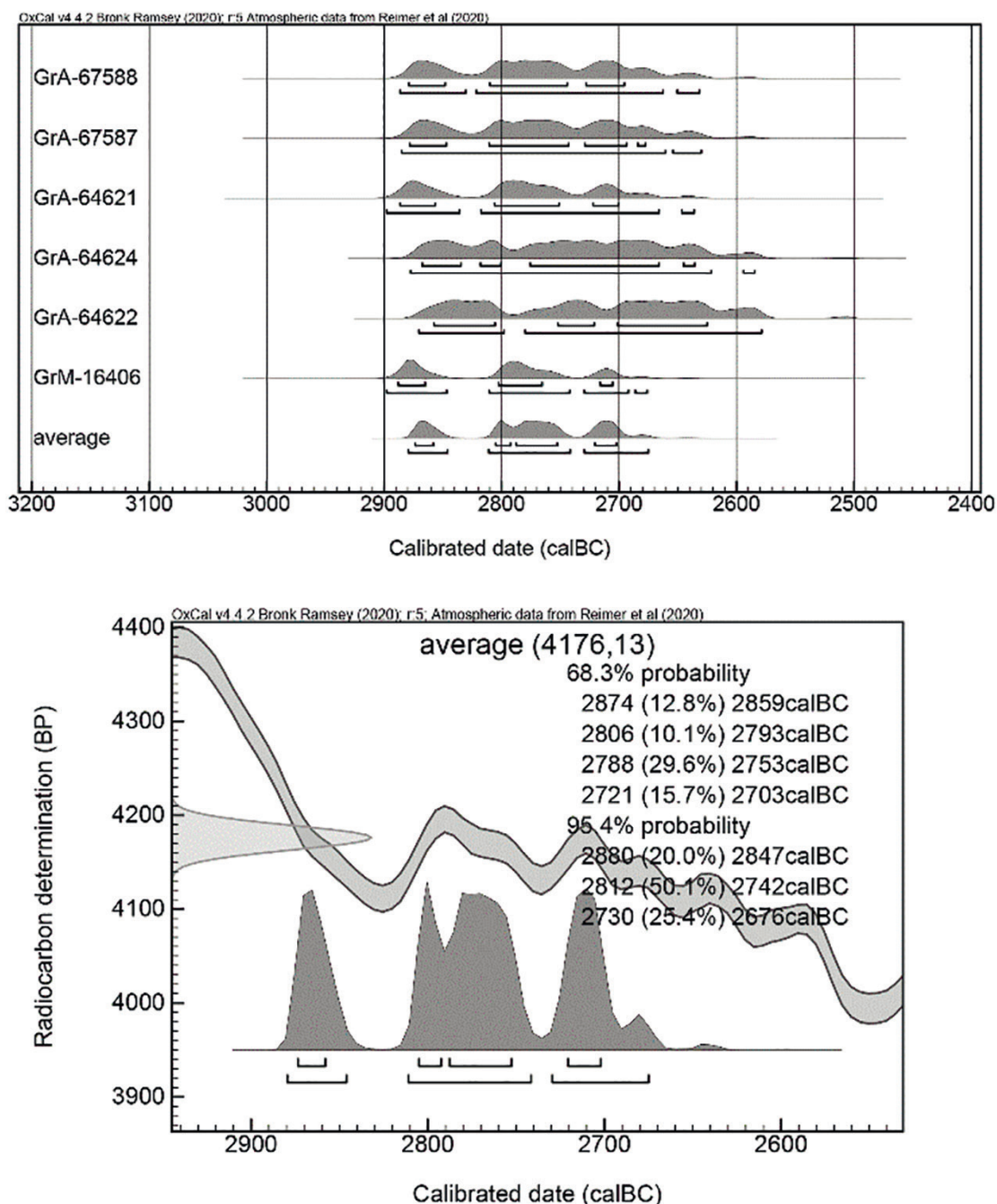


Рис. 5. График калиброванных значений радиоуглеродных данных. Верхний граф демонстрирует интервалы для 5 гринингенских дат и усредненной даты; нижний граф – интервал радиоуглеродного возраста усредненной даты (по вертикали, от наших дней), калиброванное значение (по горизонтали, до н.э.) и интервал усредненного значения 2950–2550 гг. до н.э.

отметим, что большинство курганов сооружено над основными детскими захоронениями. Эта черта выделяет данную местную группу ямной культуры. Аналоги височному костяному кольцу также неизвестны.

Анализ антропологической коллекции

Количество скелетов из могильника Песчаный IV пока далеко от репрезентативности. Однако трудно не отметить нехарактерное для антропологических серий ямной культуры (Громов, Хохлов, 2018) преобладание числа детей, причем разного возраста: это младенец менее 1 года, ребенок от 1 до 3 лет, двое детей от 5 до

9 лет и один ребенок от 9 до 12 лет. Оба взрослых индивида разного пола отнесены к близким возрастным группам 45–55 или старше 55 лет.

Сохранность и численность черепов из могильника Песчаный IV пока не позволяют выяснить их краниологическую характеристику. Однако раскопки курганов эпохи бронзы ведутся в окрестностях с. Ремонтного уже более полутора десятка лет, а в Северо-Западном Прикаспии в целом массовые исследования курганных некрополей продолжают многие десятилетия. Уже первые публикации краниологических данных засви-

детельствовало крайнее своеобразие местного ямного населения по сравнению с другими известными на тот момент сериями черепов ямной культуры Северного Причерноморья и Поволжья (Шевченко, 1974). Этот вывод неоднократно подтверждался позднее с появлением новых материалов и при более широких межгрупповых сопоставлениях (Алексеев, 1983; Шевченко, 1986; Алексеева, Круц, 1999; Хохлов, 2006; 2017; Герасимова, 2011; Казарницкий, 2015).

На сегодняшний день представляется очевидным существование в эпоху ранней бронзы в Северо-Западном Прикаспии специфической группы популяций, которая отличалась от носителей ямной культуры других регионов значительными поперечными размерами мозгового и лицевого отделов черепа, меньшей степенью горизонтальной профилированности лица на верхнем уровне в сочетании с очень сильным выступанием носа и высоким переносом, широким распространением теменной (или затылочно-теменной) уплощенности черепа. Такое морфологическое своеобразие могло сформироваться при условии долговременного проживания человеческих коллективов, численность которых была достаточна для самовоспроизведения, при довольно высокой степени изоляции от жителей соседних регионов, несмотря на значительное сходство с ними в погребальной обрядности (Хохлов, 2006).

Результаты радиоуглеродного датирования и анализ изотопного состава костей человека

Для AMS-датирования ямных захоронений были отобраны разные углеродсодержащие образцы: кости человека, овцы и древесина. Датирование проводилось в Радиоуглеродной лаборатории Гронингенского университета с применением ускорительной масс-спектрометрии (AMS). Полученные радиоуглеродные данные калибровались с использованием новой калибровочной кривой (IntCal20) (Reimer et al., 2020) (табл. 1).

Алексеев В.П. Население эпохи бронзы на Среднем Дону (краниология) // Синюк А.Т. Курганы эпохи бронзы Среднего Дона. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1983. С. 183–191.

Алексеева Т.И., Круц С.И. Древнейшее население Восточной Европы // Восточные славяне: Антропология и этническая история. М.: Научный мир, 1999. С. 254–278.

Герасимова М.М. К вопросу о происхождении ямной культуры // Вестник антропологии. 2011. № 19. С. 104–111.

Казарницкий А.А. О краниологических особенностях населения ямной археологической культуры Северо-Западного Прикаспия. // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск, 2014. № 1 (57). С. 142–150.

Согласно полученным результатам радиоуглеродный возраст костей человека практически одинаков; радиоуглеродный возраст разных углеродсодержащих образцов, происходящих из одного погребения (кость человека/кость овцы из погребения 4, курган 11 и кость человека/древесина из погребения 6, кургана 13), также одинаковый. Несмотря на высокий изотопный состав азота $\delta^{15}\text{N}$, на радиоуглеродный возраст погребенных людей не повлиял резервуарный эффект (Плихт и др., 2016), что, вероятно, исключает употребление водных компонентов системы питания. Особый изотопный состав костей людей – высокий углерод $\delta^{13}\text{C}$ и азот $\delta^{15}\text{N}$ – вызван другими факторами, вероятно, связанными с климатическими особенностями региональной ландшафтной зоны (аридизация, засоленность почв), специфической системой питания местной группы ямного населения и рационом домашних пастбищных животных (присутствием аридных растений C_4 ; местных продуктов питания с высоким изотопным составом азота), отличных от компонентов систем жизнеобеспечения ямных групп, проживавших в других регионах (Shishlina et al., 2014; Моргунова, Плихт, 2013).

Также было определено среднее значение всех данных: 4176 ± 13 ; калиброванное значение 2874–2703 до н.э. (1 сигма) и 2880–2676 до н.э. (2 сигмы).

Заключение

Таким образом, примерно в 29–27 вв. до н.э. в бассейне р. Джурак–Сал проживала, скорее всего, небольшая группа ямной культуры, для которой был характерен довольно стандартный обряд, типичный для других ямных популяций Северо-Западного Прикаспия и Нижнего Подонья. Однако отсутствие вариаций и близкий изотопный состав костей пожилых мужчины, женщины и детей 6–7 лет позволяют высказать предположение о достаточно ограниченном ресурсном ареале, который осваивала местная ямная группа.

ЛИТЕРАТУРА

Громов А.В., Хохлов А.А. Половозрастная структура погребенных в могильниках ямной культуры раннебронзового века Поволжья и Приуралья // Кунсткамера. 2018. № 1. С. 78–86.

Моргунова Н.Л., ван дер Плихт Й. Результаты радиоуглеродного датирования тамар-уткульских курганов в Оренбургской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 5. С. 261–268.

Синицын И.В. Древности Восточного Маныча. Саратов: Саратовское книжное издательство, 1978.

Плихт Й. ван дер, Шишлина Н.И., Зазовская Э.П. Радиоуглеродное датирование. Хронология археологических культур и резервуарный эффект. М.: Палеограф, 2016.

Хохлов А.А. О краниологических особенностях населения ямной культуры Северо-Западного Прикаспия

// Вестник антропологии. 2006. № 14. С. 136–146.

Хохлов А.А. Морфогенетические процессы в Волго-Уралье в эпоху раннего голоцена (по краниологическим материалам мезолита-бронзового века). Самара: СГСПУ, 2017. 368 с.

Шевченко А.В. Антропологическая характеристика населения Калмыкии в эпоху бронзы // Вопросы охраны, классификации и использования археологических памятников. Сообщения. М., 1974. Вып. VII. С. 199–203.

Шевченко А.В. Антропология населения южнорусских степей в эпоху бронзы // Антропология современного и древнего населения Европейской части СССР. Л.:

Наука, 1986. С. 121–215.

Шишлина Н.И. Северо-западный Прикаспий в эпоху бронзы (V-III тысячелетия до н.э.). Тр. ГИМ. М.: ГИМ, 2007. Вып. 165.

Reimer P.J. et al. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 kcal BP) // Radiocarbon. Vol. 62. 2020. P. 725–757.

Shishlina N., Sevastyanov V., Zazovskaya E., van der Plicht J. Reservoir effect of archaeological samples from steppe Bronze Age cultures in Southern Russia // Radiocarbon. 2014. Vol. 56. № 2. P. 767–778.