

15. Зимина О.Ю. Иткульская культура в Нижнем Приоболье (восточный локальный вариант): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Тюмень, 2006. 23 с.

16. Цембалюк С.И. Боровушка-2 — городище баитовской культуры: Тез. докл. Человек и север. Антропология, Археология, Экология. ИПОС СО РАН. Тюмень, 2009. С. 117-119.

Александр Васильевич МАТВЕЕВ —
директор Института гуманитарных
исследований, доктор исторических наук

Наталья Сергеевна ЛАРИНА —
профессор кафедры органической
и экологической химии,
кандидат химических наук

Юлия Валерьевна КОСТОМАРОВА —
научный сотрудник
Института гуманитарных исследований

Елизавета Викторовна КИКТЕНКО —
инженер кафедры органической
и экологической химии
eruve-angel@rambler.ru

Тюменский государственный университет

УДК 902.01+66.014

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИГАРОВ И ПОЧВ ИЗ СОСУДОВ АЛАКУЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ ХРИПУНОВСКОГО МОГИЛЬНИКА

THE RESULT OF SOOT AND SOIL STUDY FROM THE VESSELS OF ALAKUL CULTURE OF KHRIPUNOVSKIY NECROPOLIS

АННОТАЦИЯ. В статье представлены итоги изучения пригаров и почв из сосудов самого северного некрополя алакульской культуры хрипуновского могильника. На основании анализа содержания макро- и микроэлементов реконструирован вид пищи, содержавшейся в сосуде.

SUMMARY. The paper presents the results of studies of the soot upon dishes and soils from vessels of the northern necropolis belonging to Alakul culture of Khripunovskiy burial complex. The analysis of macro and microelements made it possible to reconstruct the kind of food in the vessel.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Хрипуновский могильник, пригары, фосфаты, реконструкция палеодиеты.

KEY WORDS. Khripunovskiy burial complex, the soot upon dishes, phosphate, reconstruction of paleodiet.

В последнее время идет активное изучение рациона питания древнего и средневекового населения путем исследования пригаров и почв из керамических сосудов, обнаруженных при раскопках археологических памятников. При этом используются различные подходы. Так, процессами образования нагаров на стенках сосудов и реконструкцией пищи по его топографии занимался И.Г. Глушков, однако определить конкретный вид приготавливаемого блюда таким способом

оказалось невозможно [1; 84-86]. Поэтому все большую популярность приобретает использование химических методов. Эта методика подробно описана и уже неоднократно апробирована, в том числе и на материалах лесостепного Притоболья [2; 150-169], [3; 70-71], [4; 22-30], [5; 411-419], [6; 110-119]. Реконструкция рациона питания привлекается для изучения целой серии проблем, связанных с восстановлением отдельных аспектов систем жизнеобеспечения традиционных обществ.

В данной статье представлены результаты комплексного изучения пригаров и почв из сосудов алакульских погребений Хрипуновского могильника. Пятилетнее исследование самого северного на сегодняшний день алакульского некрополя позволило дополнить информацию по различным аспектам погребального обряда алакульского населения, предложить решение вопросов хронологии и периодизации алакульских древностей в целом [7], [8], [9]. Несмотря на хорошую изученность древностей Хрипуновского могильника, их интерпретационные возможности далеко не исчерпаны. Химический анализ нагаров и почв позволит сделать вывод о содержавшейся в емкостях пище. В свою очередь эта информация в совокупности с дополнительными сведениями палинологии и палеозоологии может привлекаться для реконструкции элементов системы питания алакульских групп. Учитывая тот факт, что сосуды находились в погребениях, а их помещение туда являлось частью ритуала, мы сможем восстановить отдельные аспекты этого действия.

Погребальная обрядность населения алакульской культуры включает в себя помещение в каждую могильную яму одного или нескольких керамических горшков [7], [10], [11], [12]. В совокупности коллекция сосудов Хрипуновского могильника представлена примерно 150 емкостями. В некоторых из них зафиксирован маломощный нагар. Всего отобрано 27 образцов. Кроме того, в алакульских могилах № 58, 59, 63, 66, 68 были найдены горшки с землей — 8 экземпляров. Посуда, из которой были взяты образцы, имеет горшковидную и баночную форму, она небо льших размеров, орнаментирована в классической алакульской манере (рис. 1).

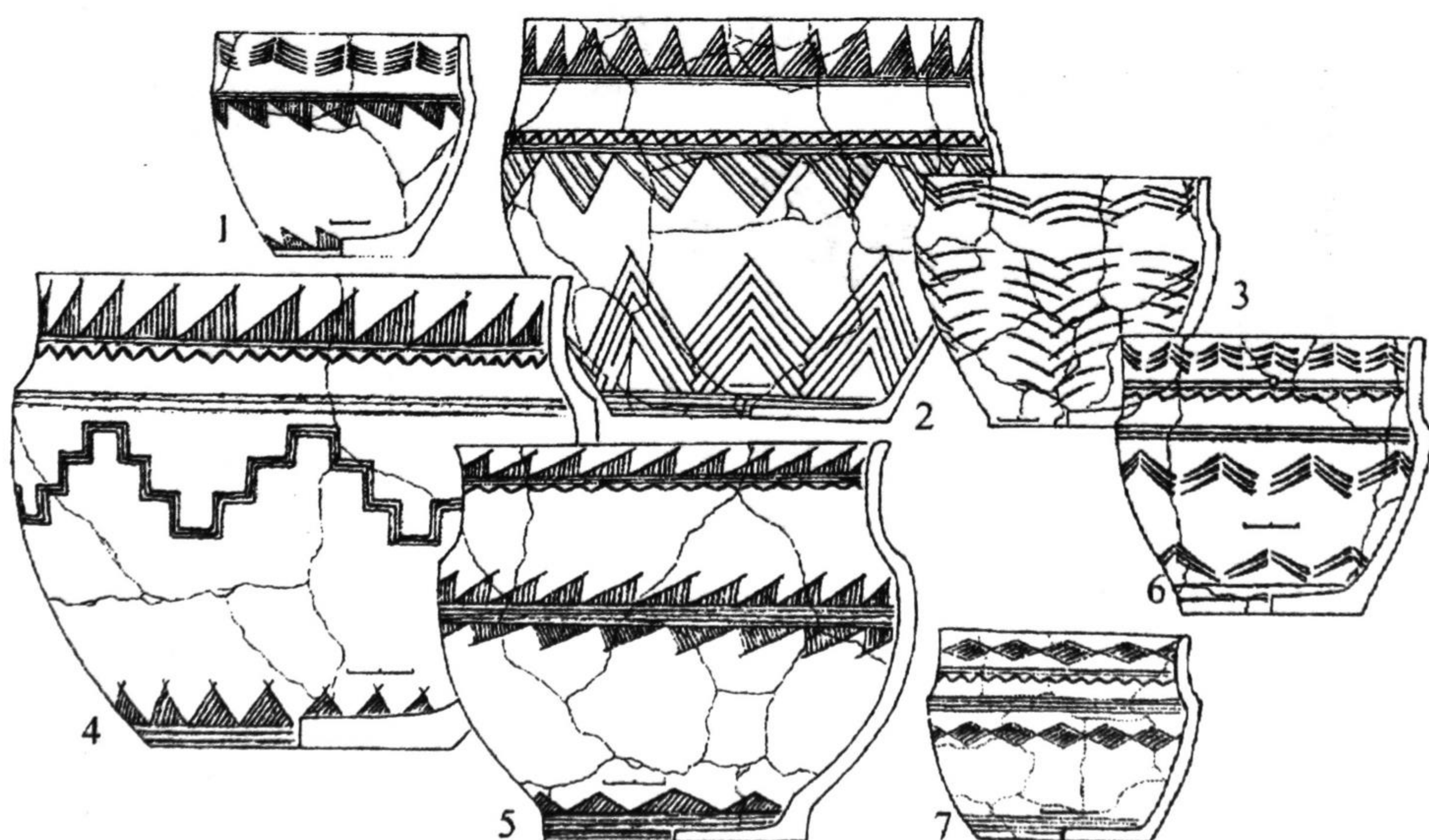


Рис. 1. Алакульские сосуды Хрипуновского могильника

(1, 2, 6 — могила № 68; 3 — могила № 59; 4, 5 — могила № 58; 7 — могила № 63)

Отобранные нагары были проанализированы на содержание макро- и микроэлементов: кальция (Ca), магния (Mg), фосфора (P_2O_5), меди (Cu), никеля (Ni), кадмия (Cd), цинка (Zn), свинца (Pb), стронция (Sr), марганца (Mn) и железа (Fe). Присутствие в минеральном составе нагаров Sr, Ni, Zn, Cu, Cd, Pb определялось атомно-абсорбционным методом; Mn, Fe, P_2O_5 — фотометрическим; Ca, Mg — титриметрическим. При интерпретации полученных данных мы исходим из того, что пищевой продукт представляет собой совокупность определенных макро- и микроэлементов, сохраняющихся в частицах нагара. Растительная, молочная, мясная пища имеют различный химический состав, который и позволяет идентифицировать тот или иной вид пищи. Так, кальций в избытке содержится в молоке и молочных продуктах; фосфором богаты молочные продукты, мясо, рыба; магний присутствует в молоке, зерновых, орехах, овощах; железо содержится в мясе, грибах, растительной пище; цинк — в зернах злаковых, внутренностях животных; медь — в печени, морепродуктах, растительной пище; марганец, стронций, кадмий, никель — маркеры растительной пищи, зерновых [13; 76]. Эти данные были подтверждены экспериментально [6; 113].

Поскольку разброс значений некоторых макро- и микроэлементов в образцах велик, был произведен расчет среднего значения их содержания, от которого в дальнейшем определялась повышенная или пониженная доля того или иного элемента (табл. 1). Так, повышенным содержанием кальция характеризуются образцы № 10, 11, 14; магния — образцы № 14, 15, 19, 23; фосфора — образцы № 5, 10, 11, 17, 25, 27; меди — № 5, 6, 8, 12, 13, 16, 27. На основании этих данных можно говорить о наличии определенных групп продуктов в горшках, откуда были отобраны образцы нагаров. Для установления связи между отдельными макро- и микроэлементами и их сочетанием проведен анализ соответствий, который позволяет выявить закономерность расположения в пространстве не только объектов, но и признаков (рис. 2).

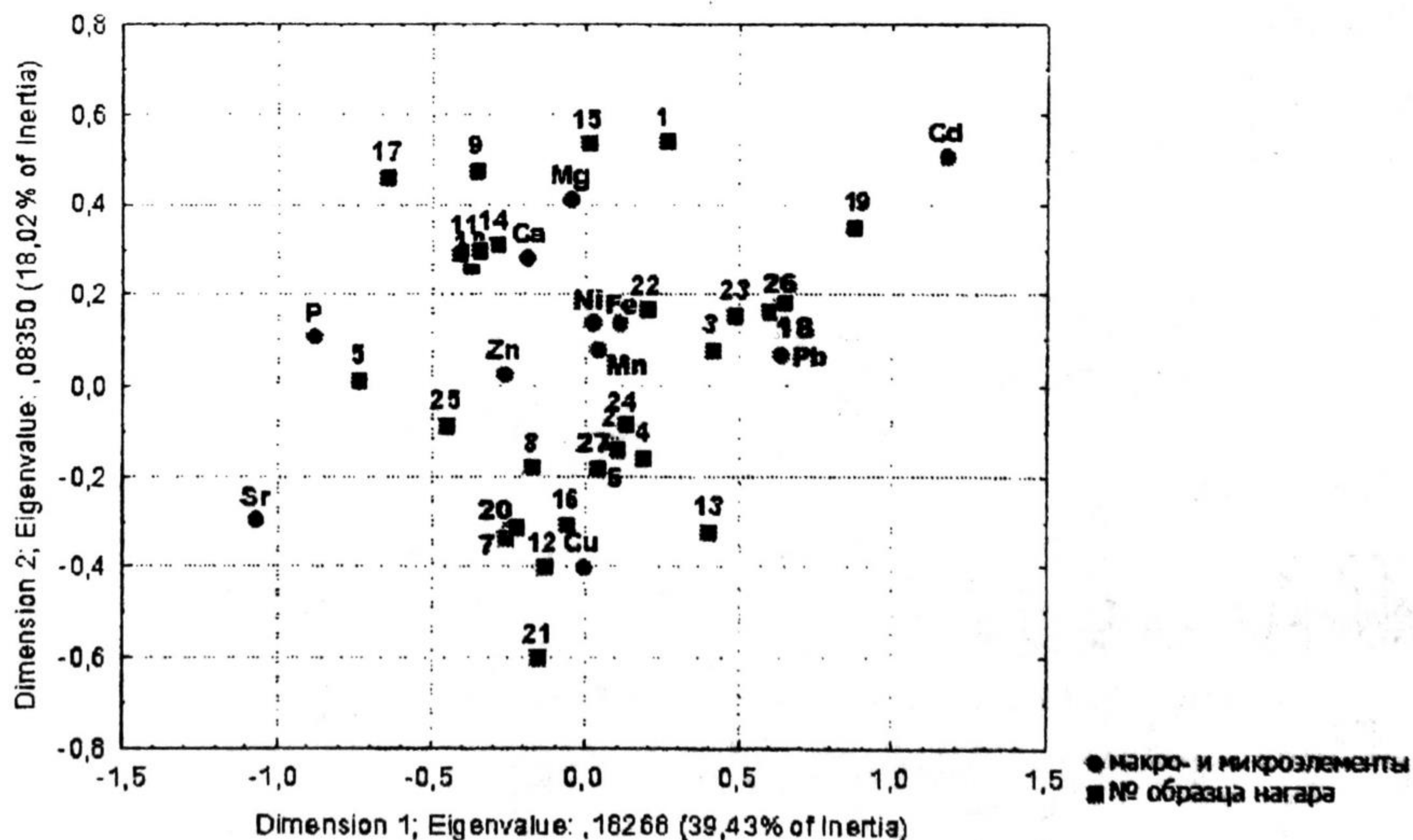


Рис. 2. Двумерный график распределения образцов нагаров с алакульских сосудов Хрипуновского могильника по содержанию в них макро- и микроэлементов

Полученный график показывает незначительные расстояния между Ca и Mg — маркерами молочной пищи; Mg, Ni, Fe, Zn — индикаторами мясной и растительной пищи. Часть нагаров характеризуется примерно одинаковым в процентном отношении химическим составом (№ 7, 20, 6, 2, 24, 27). Эта группа располагается близко к Cu, содержащейся в печени и растениях, и недалеко от Mn и Ni, содержащихся в растительной пище.

Таблица 1

Результаты анализа образцов нагаров Хрипуновского могильника

№ образца	ПП, %	Са, %	Mg, %	P, %	Cu*10 ² , %	Ni*10 ² , %	Cd*10 ⁴ , %	Zn*10 ² , %	Pb*10 ³ , %	Sr*10 ² , %	Mn*10 ² , %	Fe*10 ² , %
1	16,17	5,98	0,63	0,15	0,72	1,01	0,00	0,33	4,40	0,00	0,39	1,54
2	37,00	6,12	1,53	1,56	12,73	0,88	1,51	0,25	2,91	0,00	0,76	1,91
3	16,33	6,13	1,35	0,32	7,41	1,06	0,00	0,60	10,95	0,00	1,59	1,64
4	17,14	3,70	0,56	0,44	7,72	0,88	0,00	0,48	4,35	0,00	0,97	1,83
5	30,33	8,63	1,25	23,39	15,80	1,33	0,00	1,71	5,78	0,00	1,28	1,47
6	38,91	8,62	0,96	1,61	14,91	0,61	0,00	1,78	6,35	0,00	0,68	1,96
7	12,64	2,52	0,67	0,76	5,88	0,26	0,00	0,46	0,00	0,00	0,47	0,50
8	26,92	6,53	2,23	4,47	14,59	0,81	0,00	0,78	4,46	0,00	1,08	0,88
9	14,56	8,25	1,80	1,40	2,97	0,67	0,00	0,44	0,00	0,00	2,12	1,07
10	47,97	12,51	1,20	9,40	7,23	1,93	0,00	1,38	6,58	0,00	1,28	0,91
11	44,89	10,34	1,91	6,07	5,71	1,71	0,00	1,70	3,37	0,00	1,15	1,05
12	28,16	5,02	0,73	0,69	13,99	1,05	0,00	0,49	0,00	0,00	1,59	2,77
13	43,73	9,41	1,78	0,49	33,70	1,41	0,00	0,37	24,98	0,00	2,45	3,43
14	31,58	13,97	3,96	1,73	8,51	1,34	0,00	0,72	0,00	0,00	1,88	1,91
15	24,59	6,31	2,10	0,76	1,73	0,39	0,00	0,46	2,99	0,00	1,24	2,13
16	35,05	5,64	0,62	3,57	17,13	1,53	0,00	1,16	5,33	0,00	2,03	2,05
17	18,84	8,19	3,28	6,51	3,56	0,57	0,00	1,03	0,00	0,00	0,99	2,84
18	20,58	3,64	0,94	0,30	4,30	1,05	0,00	0,47	12,45	0,00	1,51	1,89
19	43,19	5,34	3,10	0,52	7,09	1,48	5,34	0,57	19,97	0,00	0,96	0,99
20	30,44	2,96	1,04	3,64	10,61	0,45	0,00	1,48	2,66	0,00	0,36	0,56
21	29,76	2,18	0,69	1,79	13,61	1,41	0,00	0,86	1,34	0,00	0,62	0,33
22	38,50	3,71	1,05	0,51	4,86	1,78	1,35	0,87	1,90	0,00	0,58	1,22
23	46,76	3,97	2,30	0,43	9,82	1,45	4,54	0,95	3,56	0,00	0,95	1,95
24	40,25	3,65	0,55	1,53	7,22	1,59	0,00	0,77	5,22	0,00	0,95	1,26
25	42,50	8,13	1,14	6,51	11,67	1,29	0,00	1,35	2,44	0,30	0,40	0,29
26	13,59	3,13	0,66	0,35	4,10	0,79	0,85	0,33	9,23	0,00	1,08	1,90
27	42,71	5,08	1,28	5,19	17,35	1,83	2,30	0,91	6,03	0,00	0,74	1,73
среднее значение		6,28	1,45	3,11	9,8	1,13	0,58	0,84	5,45	0,01	1,11	1,5

Таким образом, химический анализ нагаров позволяет сделать следующие выводы: образцы № 1, 4, 12, 13, 15, 18, 22, 23 характеризуются низким содержанием Ca, P₂O₅, Zn и высоким — Pb и Fe, данные нагары могут являться остатками от приготовления в сосудах мясной пищи с добавлением растений, злаков. Образцы № 8, 9, 10, 11, 14, 17, 19 отличаются повышенным содержанием Ca, Mg, Mn, низкими значениями Cu и Zn, следовательно, в них могла готовиться молочная пища с добавлением растений. Образец № 5 выделяется самым высоким содержанием P₂O₅, а также растительными микроэлементами, что может свидетельствовать о приготовлении рыбного блюда с добавлением трав. Образцы № 2, 3, 6, 7, 16, 20, 21, 24, 25-27 содержат достаточно высокое содержание Cu (почти во всех образцах значение показателя выше среднего), Ni, Zn, P₂O₅, Ca. Содержавшуюся в них пищу можно реконструировать как мясомолочную с добавлением растений. Анализ нагаров показал, что в большинстве сосудов находилась состоящая из нескольких компонентов пища, чаще всего имеющая мясную либо молочную основу. Практически во все блюда добавлялись растительные ингредиенты. К сожалению, проведенные исследования не позволяют реконструировать конкретные составляющие рецепта приготовления того или иного блюда.

Как уже было указано выше, при исследовании Хрипуновского могильника обнаружено восемь сосудов с землей, на некоторых из них фиксировался и нагар. Данное обстоятельство сделало возможным проведение комплексного анализа палеообъектов. В настоящее время для анализа почв из сосудов довольно широко используется фосфатный метод [14]. Этот метод впервые был применен для реконструкции исходного содержимого погребальных глиняных сосудов из курганов Нижнего Поволжья, он основан на определении количества соединений фосфора в почве [14], [15], [16].

Образцы почв из сосудов захоронений были проанализированы на содержание фосфатов данным методом, кроме того, определено содержание общего фосфора (в золе). Полученные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание подвижного фосфора в различных частях сосудов и интерпретация вида пищи (по В.А. Демкину)

№	Общий фосфор (зола)		Подвижный фосфор (почва)		Вид пищи	Условная степень разложения P ₂ O ₅ , %
	C(P ₂ O ₅), мг/100 г	ΔC=P _{дно} - P _{фон}	C(P ₂ O ₅), мг/100 г	ΔC=P _{дно} - P _{фон}		
1, могила № 59	33,06 58,14	25,08	21,76 33,14	11,38	каша	45,4
2, могила № 58	31,54 40,55	9,00	36,49 44,53	8,03	молоко	89,2
3, могила № 68	41,29 100,18	58,89	45,20 101,44	56,24	наркотик	95,5
4, могила № 63	54,65 77,80	23,15	53,55 76,00	22,45	каша	96,9

Окончание табл. 2

5, могила № 58	64,19 68,89	4,70	66,62 71,31	4,69	мясной бульон	99,7
6, могила № 68	42,24 70,97	28,72	27,79 51,89	24,10	каша	83,9
7, могила № 66	56,15 113,09	56,94	69,97 115,50	45,53	наркотик	80,0
8, могила № 68	39,98 86,78	46,80	40,51 86,71	46,20	наркотик	98,7

В числителе приводится содержание P_2O_5 в верхнем слое сосуда; в знаменателе — в придонном.

При интерпретации результатов исследования мы опираемся на разработки В.А. Демкина. Этнографические источники, а также изучение более 300 сосудов из захоронений эпох бронзы и раннего железа на обширной территории дали ученому основание предполагать, что в сосудах при погребении помещалась пища (растительная, мясная, молочная) или вода. Перечисленные продукты имеют различное содержание фосфора. В пшенице, ячмене, овсе оно в 1,5-2 раза выше, чем в говядине и свинине и в 4-5 раз больше, чем в молоке. На основании полученных аналитических данных разработана шкала для реконструкции заупокойной пищи, согласно которой в некоторых сосудах Хрипуновского могильника (№ 3, 7, 8) концентрация фосфора значительна, что соответствует наркотическому веществу (настоя на семенах мака и конопли) [14].

Комплексное изучение палеообъектов (с учетом анализа нагаров) дало следующую информацию: в могиле № 59 обнаружен сосуд с землей (№ 1) и нагар с верхней и средней части (№ 3*). Поэлементный анализ образцов почв и нагаров сосуда № 1 выявил превышение Са, являющегося маркером молочной пищи и Рb — индикатора мяса, следовательно, основываясь на классификации В.А. Демкина, можно говорить о нахождении в данной емкости молочной каши с добавлением мяса (табл. 3 и 4).

Таблица 3

Определение макроэлементов в алакульских сосудах

№ пробы	Памятник, шифр, место взятия пробы	ПП%	Са, %	Mg, %	P_2O_5 , %
сосуд № 1	Могила № 59 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	0,04	0,087	0,027	0,013
нагар № 3	Могила № 59 (нагар с сосуда с верхней и средней части)	16,33	6,132	1,352	0,323
сосуд № 2	Могила № 58 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	1,99	0,003	0,029	0,005
нагар № 8	Могила № 58 (нагар с сосуда с тулова и придонной части)	26,92	6,530	2,227	4,469
нагар № 10	Могила № 58 (нагар с сосуда, дно)	47,97	12,508	1,200	9,398

* Здесь и далее номера образцов нагаров соответствуют номеру образца, представленным в табл. № 1.

Окончание табл. 3

сосуд № 5	Могила № 58 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	0,62	0,061	0,027	0,001
П1	Могила № 58 (земля из сосуда, вкрапления бело-желтого цвета)	6,02	0,604	0,177	0,034
нагар № 9	Могила № 58 (нагар с сосуда, тулово и придонная часть)	14,56	8,248	1,802	1,397
сосуд № 3	Могила № 68 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	0,32	0,094	0,054	0,029
сосуд № 6	Могила № 68 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	0,78	0,001	0,012	0,014
нагар № 18	Могила № 68 (нагар с сосуда, с верхней части)	20,58	3,636	0,945	0,295
нагар № 7	Могила № 68 (нагар с сосуда, тулово и придонная часть)	12,64	2,522	0,673	0,762
сосуд № 8	Могила № 68 (земля из сосуда, разница дно-поверхность)	1,01	0,052	0,050	0,022

Таблица 4

Определение микроэлементов в алакульских сосудах

№ пробы	Cu·10 ³ ,%	Ni·10 ³ ,%	Cd·10 ⁴ ,%	Zn·10 ³ ,%	Pb·10 ³ ,%	Sr·10 ³ ,%	Mn·10 ³ ,%	Fe·10 ³ ,%
сосуд № 1	0,13	0,17	0,11	0,48	0,16	0,02	0,13	0,06
нагар № 3	74,09	10,61	0,00	5,98	10,95	0,00	15,95	16,38
сосуд № 2	0,14	0,20	0,05	0,69	0,06	0,46	0,10	0,03
нагар № 8	145,87	8,10	0,00	7,77	4,46	0,00	10,81	8,82
нагар № 10	72,34	19,28	0,00	13,82	6,58	0,00	12,80	9,08
сосуд № 7	0,01	0,30	0,17	0,36	0,22	0,30	0,18	1,13
П1	0,28	1,39	0,34	1,90	0,82	1,68	11,09	6,14
нагар № 9	29,75	6,66	0,00	4,44	0,00	0,00	21,20	10,66
сосуд № 3	0,09	0,12	0,14	0,49	0,16	0,18	0,56	0,22
сосуд № 6	0,03	0,39	0,13	0,39	0,12	0,41	0,52	0,06
нагар № 18	42,95	10,47	0,00	4,69	12,45	0,00	15,10	18,88
нагар № 7	58,80	2,58	0,00	4,58	0,00	0,00	4,71	4,99
сосуд № 8	0,04	0,00	0,04	0,03	0,14	0,25	0,43	0,36

В могиле № 58 находилось 2 сосуда (№ 2, 5), для которых имелись образцы нагаров (№ 8, 9), причем для горшка № 2 был отобран нагар со дна сосуда (№ 10), а в сосуде № 5 обнаружена кость животного и вкрапления бело-желтого цвета (П1). Результаты определения представлены в табл. 3 и 4.

Как видно из таблиц, содержание макроэлементов в пробах нагаров на порядок выше, чем в пробах земли. Это объясняется в первую очередь концентрированием элементов на стенках сосудов в процессе образования нагара. Количество макроэлементов в нагарах с одного сосуда (образцы № 8, 10) различаются — содержание у дна выше, что позволяет предположить о приготовлении в нем жирной пищи (на молоке). Высокое значение ПП (т. е. значительное содержание органической компоненты в пригоревшем остатке) для нагара № 10 может говорить о приготовлении в данном сосуде каши на молоке с добавлени-

ем трав и плодов (Ni в нагарах, Sr в почве). Аналогичная картина фиксируется при исследовании почвы из сосуда № 4 (могила № 63). Скорее всего, в нем также находилась сваренная на молоке каша. Содержание Ca и Mg в нагаре № 9 в совокупности с обнаружением в сосуде кости животного дают основания предполагать, что в сосуде № 5 находилась каша с добавлением мяса.

В сосудах № 3, 7 и 8 максимальная разница по слоям для Zn, Mn и Fe. По классификации В.А. Демкина в сосудах могло содержаться наркотическое вещество на основе растений, о чем свидетельствует наличие Ca, Mg, P₂O₅, Sr, Ni и Mn — маркеров продуктов растительного происхождения и диких трав. В сосуде № 6 — для Ni, Zn, Sr и Mn, что говорит о приготовлении в данном горшке пищи животного происхождения с добавлением дикорастущих растений, настоя на семенах или травах. Из литературных данных можно заключить, что в сосуде № 6 могли находиться мясные и растительные продукты (крупы, злаковые), приготовленную в нем пищу можно реконструировать как мясную кашу с травами и плодами растений.

Таким образом, анализ почв и нагаров сосудов дает основания предполагать наличие в емкостях смешанного вида пищи. Можно утверждать, что люди готовили в основном блюда, содержащие продукты как растительного, так и животного происхождения, причем основой была именно животная пища. Полученная информация коррелирует с данными палинологии и палеозоологии [8], [9], [11]. Для экономики алакульского населения характерна ведущая роль скотоводства мясомолочного типа [17]. В составе стада алакульцев Среднего Приоболья, как показывают результаты палеозоологических исследований, преобладал крупный рогатый скот, доля которого варьировала от 35 до 55,5%, несколько меньший удельный вес принадлежал мелкому рогатому скоту и лошадям [11, табл. 32]. Вопрос о наличии земледелия у населения алакульской культуры спорен в силу отсутствия комплекса достоверных источников в пользу этой точки зрения, скорее всего, в пищу могли использовать дикорастущие злаки, семена, растения. Сходные результаты были получены при исследовании нагаров с посуды кургана 25 Большекараганского могильника синташтинской культуры, являвшейся одной из основ в сложении алакульских групп [18]. С учетом данных палеозоологии и антропологии Г.Б. Зданович и Л.Л. Гайдученко делают вывод о приоритете мясомолочных составляющих в рационе питания. Тот факт, что в срубных захоронениях Нижнего Поволжья по сравнению с Южным Уралом встречаемость растительной пищи заметно выше, был отмечен В.А. Демкиным. Автор считает, что подобная закономерность может свидетельствовать о некоторой специфике в хозяйствовании и внешних экономических контактах населения этих регионов [16].

Следует отметить, что по результатам анализа нагаров трудно говорить о том, какую пищу они характеризуют — повседневную или ритуальную, поскольку в погребальном обряде могли участвовать используемые в повседневной жизни сосуды. Образование фосфатов в почве, наоборот, дает возможность реконструировать блюдо, находившееся в сосуде в момент его помещения в могилу. С этой точки зрения значимо обнаружение в трех сосудах наркотического (галлюциногенного) вещества, что, несомненно, связано с ритуальными действиями и носит сакральный характер.

Подводя итог, отметим, что данная работа представляет собой первый опыт изучения содержимого глиняной посуды алакульской культуры бронзового века. Проведенное исследование дало новый фактический материал и продемонстрировало перспективность дальнейшего проведения работ в обозначенном на-

правления, которые, несомненно, позволят установить новые закономерности разнопланового характера, например, существование связи помещаемого в могилу блюда со статусом и полом погребенного, между качественным составом пищи и местоположением сосудов в погребениях и др. Подобные закономерности удалось установить по материалам других археологических объектов [14], [18].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушков И.Г. Керамика как исторический источник. Новосибирск: ИАиЭ СО РАН, 1996. 328 с.
2. Гайдученко Л.Л. Композитная пища и освоение пищевых ресурсов населением урало-казахстанских степей в эпоху неолита-бронзы // Археологические источники и моделирование древних технологий / Тр. музея заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 150-169.
3. Аношко О.М., Гайдученко Л.Л. Особенности питания бархатовского населения позднего бронзового века лесостепного Притоболья // Северный археологический конгресс. Ханты-Мансийск, 2006. С. 90-91.
4. Матвеева Н.П., Ларина Н.С., Гулуева М.Х., Колиух О.А., Чикунова И.Ю., Вилль К.В. Изучение рациона питания населения раннего железного века Западной Сибири по нагарам на посуде // Вестник ТюмГУ. Тюмень: Изд-во: ТюмГУ, 2002. № 2. С. 22-30.
5. Матвеева Н.П., Ларина Н.С., Аношко О.М. Изучение рациона питания зауральского населения в позднем бронзовом и раннем железном веках по нагарам на посуде // Северная Евразия в антропогене: человек, палеотехнология, геоэкология, этнология, антропология. Иркутск, 2007. Т. 1. С. 411-419.
6. Матвеева Н.П., Ларина Н.С., Рафикова Т.Н. Изучение пищи средневекового населения лесного Зауралья по нагарам на посуде // Вестник археологии, антропологии и этнографии. Тюмень: ИПОС СО РАН, 2006. Вып. 7. С. 110-119.
7. Матвеев А.В. Первые андроновцы в лесах Зауралья. Новосибирск: Наука, 1998. 417 с.
8. Матвеев А.В. Лесостепное Зауралье во II - начале I тыс. до н.э.: Автореф. дис. ... д-ра ист. наук. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН., 2000. 50 с.
9. Матвеева Н.П., Волков Е.Н., Рябогина Н.Е. Новые памятники бронзового и раннего железного веков. Новосибирск: Наука, 2003. 174 с. (Древности Ингальской долины: Археолого-палеогеографическое исследование; Вып. 1).
10. Сальников К.В. Очерки древней истории Южного Урала. М: Наука, 1967. 408 с.
11. Потемкина Т.М. Бронзовый век лесостепного Притоболья. М: Наука, 1985. 376 с.
12. Стефанов В.И., Корочкова О. Н. Урефты-1: зауральский памятник в андроновском контексте. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. 160 с.
13. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. М., 2001. 83 с.
14. Демкин В.А. Использование фосфатного метода для реконструкции заупокойной пищи в глиняных сосудах из курганных захоронений степной зоны // Сезонный экономический цикл населения северо-западного Прикаспия в бронзовом веке / Тр. гос. истор. музея. Вып. 120. М., 2000. С. 100-107.
15. Демкин В.А. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН. 1997. 213 с.
16. Демкин В.А., Демкина Т.С. О возможности определения погребальной пищи в керамических сосудах из курганов бронзового и раннежелезного веков // Этнографическое обозрение. 2000. № 4. С. 73-81.
17. Косинцев П.А. Охота и скотоводства у населения лесостепного Зауралья в эпоху бронзы // Становление и развитие производящего хозяйства на Урале. Свердловск, 1989. С. 89-96.
18. Зданович Г.Б. и др. Аркаим: некрополь (по материалам кургана 25 Большекараганского могильника). Кн. 1. Челябинск: Юж. урал. кн. изд-во, 2002. 216 с.