

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

Ж.В. Марченко\*, В.С. Панов\*\*, А.Е. Гришин\*\*, А.В. Зубова\*\*

\*Новосибирский государственный университет  
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, РФ  
E-mail: afrika\_77@mail.ru

\*\*Институт археологии и этнографии СО РАН  
просп. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, РФ  
E-mail: pvs7zeitlos@gmail.com;  
artem-grishin@mail.ru;  
zubova\_al@mail.ru

### РЕКОНСТРУКЦИЯ И ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ПИТАНИЯ ОДИНОВСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БАРАБИНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ НА ПРОТЯЖЕНИИ III тыс. до н.э.: АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИЗОТОПНЫЕ ДАННЫЕ<sup>1</sup>

*Исследование посвящено реконструкции питания населения одиновской культуры на территории Барабинской лесостепи. В работе использованы материалы захоронений трех крупнейших могильников юга Западной Сибири — Сопка 2/4А, Тартас 1 и Преображенка 6. Радиоуглеродным датированием погребальных комплексов определены две хронологические группы погребений, что дало возможность предположить динамику структуры питания населения на протяжении III тыс. до н.э. Для реконструкции диеты привлечены палеозоологические определения (в том числе анализ костяных артефактов), проведен изотопный анализ углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) и азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) в костях людей и фауны (в том числе современной фауны). Результаты изотопных измерений показали, что основой питания одиновцев на протяжении всего III тыс. до н.э. являлась рыба. Высокое содержание  $\delta^{15}\text{N}$  в грибах семейства Boletaceae также не исключает их высокой роли наряду с рыбой в питании людей. Второстепенным источником пищи для одиновцев являлось мясо травоядных (а также, возможно, всеядных). Основным промысловым мясным животным был лось. Повышение значений  $\delta^{13}\text{C}$  в костях людей в последней трети III тыс. до н.э. указывает на изменения источников питания. Предварительно мы связываем это с потреблением одиновцами продуктов животноводства более южного происхождения (степного?) вследствие появления в хозяйстве domestцицированных животных.*

**Ключевые слова:** Барабинская лесостепь, эпоха бронзы, III тыс. до н.э., одиновская культура, реконструкция диеты населения, изотопный анализ.

DOI: 10.20874/2071-0437-2016-34-3-164-178

#### Введение

Потребность в еде является одной из основных биологических потребностей человека. Его диета отражает степень и формы адаптации к условиям окружающей среды. Основные направления деятельности человека (собирачество, охота, рыболовство, земледелие, скотоводство) определяются разнообразием и доступностью биоресурсов. Однако археологические свидетельства эпохи бронзы юга Западной Сибири, связанные с питанием человека, представлены мало или в неполном виде. Так, например, наиболее полно о хозяйстве и питании людей можно судить по палеозоологическим остаткам на поселениях и могильниках. Они свидетельствуют об основных видах промысловых животных в присваивающих хозяйствах или о составе стада в скотоводческих и комплексных хозяйствах. Но в ряде случаев жилища оказываются «чистыми» или по различным причинам не найдены. Палеозоологические остатки в погребениях в силу особенностей погребальной практики не всегда присутствуют, а также могут не отражать реальное соотношение добываемых животных или состав стада в производящем хозяйстве. Нередко по объективным и субъективным обстоятельствам на археологических памятниках чаще

<sup>1</sup> Проект выполнен по проекту РФФИ №14-06-00264а.

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

встречаются кости крупных млекопитающих, в то время как ихтиологические и ботанические остатки в комплексах юга Западной Сибири, как правило, редки.

Косвенными свидетельствами особенностей питания людей являются орудия труда, в том числе разные приспособления для добычи, хранения и приготовления пищи. Среди артефактов наиболее распространены предметы, связанные с хранением и приготовлением еды. Как правило, это глиняная и металлическая посуда (органические емкости — берестяные, плетеные — бронзового века в условиях Барабинской лесостепи практически не сохраняются). Макроостатки в емкостях, а также химические анализы пригаров позволяют реконструировать продукты и главные ингредиенты при приготовлении [Матвеев, Аношко, 1993, с. 239]. Предметы, связанные с добычей продуктов питания, более разнообразны и специализированы. Охотничий промысел, как правило, отражают находки наконечников стрел. Их типологическое разнообразие может указывать на определенную дифференциацию стрел при охоте на разную дичь (крупные копытные, птица, пушные звери и пр.).

Для культур эпохи бронзы юга Западной Сибири наиболее массовой категорией орудий охотничьего промысла являются наконечники стрел. В то же время довольно редко можно встретить предметы, связанные с рыболовством. Как правило, это единичные примеры изделий из глины (грузила) [Чича..., 2004]. Не часто идентифицируются грузила из камня, так как, например, будучи завернутыми в бересту, они, как правило, не подвергались дополнительной обработке, т.е. не имели специфической морфологии и следов использования. Вместе с тем сложно предположить, что население огромной территории Барабинской лесостепи в эпоху бронзы не использовало биоресурсы многочисленных озер и рек.

В последнее время значительно увеличилось число работ, в том числе по континентальным районам Евразии, в которых для анализа палеодиеты населения используются изотопные данные по костным остаткам (антропологическим и зоологическим) [O'Connell et al., 2003; Shishlina et al., 2009; Svyatko et al., 2013; Ventresca Miller et al., 2014a; и др.].

Другим важным источником оценки питания людей является одонтологический анализ, в фокусе которого находятся патологические изменения в зубной системе и анализ характера стертости и степень сношенности эмали окклюзивной поверхности постоянных зубов. В большинстве случаев эти исследования носят сравнительный характер: анализируются популяции охотников и рыболовов, с одной стороны, и земледельческие коллективы — с другой. Данных по особенностям стертости и сношенности эмали у скотоводческих групп населения значительно меньше, и в целом они менее изучены. Поэтому для более взвешенной оценки питания в среде пастушеских племен необходимо использовать данные из других источников [Святко, 2014; Svyatko et al., 2013; Ventresca Miller et al., 2014a, b].

В настоящем исследовании мы предлагаем провести комплексную оценку структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи, используя археологические находки, характеризующие направления хозяйственной деятельности населения (в том числе палеозоологические определения), анализ соотношения стабильных изотопов углерода и азота в костях людей и животных и одонтологический анализ<sup>2</sup>.

Ранее для населения одиновской культуры реконструировался многоотраслевой тип хозяйства — «переходный от присваивающего к производящему» [Молодин, 1985, с. 31]. Основанием для этого явилась небольшая палеозоологическая коллекция трех жилищ поселения Марково 2, расположенного в центральной части Барабинской лесостепи. Там наряду с костями представителей крупной лесной-лесостепной травоядной фауны (лось, косуля) и водоплавающей птицы были обнаружены кости лошади [Там же, с. 32, табл. 2].

### Объекты исследования

Основным объектом для изучения диеты древнего населения в настоящей публикации послужили материалы трех одиновских могильников Барабинской лесостепи — Сопка 2/4А [Молодин, 2012], Тартас 1 [Молодин и др., 2003, 2006; Молодин, Парцингер, Гришин и др., 2004; и др.] и Преображенка 6 [Молодин, Чемякина, Дядьков и др., 2004; Молодин и др., 2007; и др.] (рис. 1). Все памятники в разные годы исследовались под руководством акад. В.И. Молодина. Два могильника, Сопка 2/4А и Тартас 1, расположены неподалеку, в 1,5 км, друг от друга (Венгеровский р-н Новосибирской обл.). Могильник Преображенка 6 находится в 20 км к юго-востоку

<sup>2</sup> Одонтологическому анализу одиновских популяций Барабинской лесостепи посвящена отдельная статья в этом издании (см.: [Зубова и др., 2016]).

от могильника Сопка 2/4А (Чановский р-н Новосибирской обл.). Дополнительную информацию о хозяйстве и питании одиновского населения во второй половине III тыс. до н.э. можно почерпнуть из немногочисленных остеологических материалов жилой и хозяйственно-бытовой конструкций 4 и 5 памятника Тартас 1 [Молодин и др., 2006].



Рис. 1. Карта-схема расположения археологических памятников:  
1 — Тартас 1; 2 — Сопка 2; 3 — Преображенка 6; 4 — Чича 1.

Проведенный ранее радиоуглеродный анализ показал, что представленные одиновские погребения Барабинской лесостепи неоднородны и относятся к двум хронологическим группам. Первую представляет могильник Сопка 2/4А. Он датируется первой половиной III тыс. до н.э. [Молодин, 2012; Молодин и др., 2012, 2014]. Ко второй группе относится некрополь Преображенка 6, датированный последней третью III тыс. до н.э. [Marchenko et al., 2015]. Результаты радиоуглеродного анализа одиновских древностей на памятнике Тартас 1 также позволяют выделять «раннюю» и «позднюю» группы комплексов. К «ранней» группе, синхронной захоронениям на Сопке 2/4А, относятся основная часть одиновских погребений на памятнике, к «поздней», синхронной могилам на Преображенке 6,— хозяйственно-бытовые конструкции 4 и 5 и небольшая пока часть захоронений<sup>3</sup>, в том числе погребение 487 с кельтом сейминско-турбинского облика [Марченко и др., 2014].

Таким образом, комплексно изучив материалы трех могильников и поселенческих конструкций на Тартасе 1, можно реконструировать изменения в диете населения на протяжении III тыс. до н.э.

### Археологические данные

#### *Орудия труда и остеологические остатки в изучении хозяйства и питания*

По материалам могильника Сопка 2/4А можно выделить виды промысловых животных у одиновского населения Барабинской лесостепи первой половины III тыс. до н.э. — лось, заяц, соболь и другие мелкие хищники (табл. 1) [Молодин, 2012]. Костей domesticated фауны значительно меньше. Они представлены в основном астрагалами барана и в одном случае астрагалами быка. Из табл. 1 видно, что количественно преобладают изделия из костей лося, в основном это проколки, реже — гребни. Можно предположить, что в действительности проколочек из костей лося больше за счет значительной части категории «неопределимые кости». Доля проколочек из костей других представителей фауны (птиц и собак) невелика. Из табл. 1 следует, что основным промысловым животным были наземные травоядные млекопитающие. Доля орнитоморфной фауны и рыбы, судя по находкам, небольшая. Соболь имел скорее пушную, чем

<sup>3</sup> Основная часть дат по одиновским комплексам памятника Тартас 1 пока не опубликована.

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

пищевую ценность. Соответственно если ориентироваться на эти данные, то можно реконструировать, что население в большей степени занималось охотой, а также, вероятно, рыболовством. Среди находок орудий в погребениях на Сопке 2/4А доминируют каменные и костяные наконечники стрел. Предметов, связанных с рыболовством, не отмечено.

Таблица 1

### Костные фаунистические остатки и изделия из кости или рога в погребениях могильника Сопка 2/4А (по: [Молодин, 2012])

	Остеологическое определение											
	Баран	Баран?	Бык	Лось	Крупное копытное (лось? олень?)	Собака	Заяц	Соболь	Мелкий хищник	Рыба	Птица	Неопределенные кости
Астрагал	3/9*	1/14	1/3									
Проколка				10	1	2					2	11
Игла												1
Игольник												2
Роговой гребень					2							
Украшения из костей							2/35		1/5			
Украшения из зубов				2/25				1	1/5			
Жезл						1						
Пешня				1								
Отдельные части скелета		1/3						2		1	3	5
<b>Всего</b>	<b>3/9</b>	<b>2/17</b>	<b>1/3</b>	<b>13/36</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2/35</b>	<b>3</b>	<b>2/10</b>		<b>5</b>	<b>19</b>

\* Количество случаев/количество находок.

Палеозоологический материал второй половины III тыс. до н.э. для изучения диеты одиновской культуры Барабинской лесостепи еще более скуден. В погребениях некрополя Преображенка 6 кости животных присутствуют редко. Только в одном случае кость *Ovis/Capra* находилась на дне погребения и, судя по радиоуглеродной дате, относилась к комплексу (т.е. соответствовала возрасту погребения) [Marchenko et al., 2015]. В остальных случаях кости (лошадь (*Equus* sp.), лисица (*Vulpes*), птица, корова (*Bos* sp.)) происходят из заполнения погребений. По результатам радиоуглеродного датирования кости лошади из заполнения отнесены к более раннему поселенческому слою памятника, эпохи неолита [Там же]. Поэтому использовать видовые определения костей животных из заполнения для характеристики хозяйства одиновского населения, оставившего могильник Преображенка 6, некорректно.

Дополнительную информацию об объектах промысла второй половины III тыс. до н.э. дают остеологические материалы из одиновских полуземляночных конструкций (№ 4, 5) на памятнике Тартас 1 [Молодин и др., 2006]. В силу плохой сохранности костей и их немногочисленности вряд ли следует признать данную выборку исчерпывающей. Тем не менее в трех ямах (одна из них зольная) жилой конструкции 4 были обнаружены кости рыб. В хозяйственной конструкции 5 единственной находкой из кости являлась фаланга медведя. Таким образом, скудные материалы одиновских построек второй половины III тыс. до н.э. не позволяют охарактеризовать хозяйство и особенности питания людей. По ним можно лишь судить о вероятном потреблении рыбы и мяса млекопитающих.

### Материалы и методы

Использование изотопного анализа костей (коллаген) человека и животных значительно расширяет возможности как при оценке питания древнего населения, так и при характеристике основных направлений хозяйственной деятельности.

При реконструкции питания по изотопным данным исходят из принципа трофической цепи («мы то, что мы едим»). Углерод и азот являются составной частью любой органической еды человека. При потреблении он аккумулирует в себе изотопы предыдущих пищевых звеньев. Особенности диеты человека (как и любого организма) отражаются в составе его тканей (кость, зуб, ногти, волосы и т.д.). Изотопный состав зубов отражает «диету детства» организма. Кости

сохраняют информацию о питании человека или животного в течение последних 10 лет жизни. Человек, являясь частью пищевой цепи, как правило, стоит на более высоком трофическом уровне по отношению источникам еды. Основные пищевые компоненты человеческой диеты в средней полосе континентальной Евразии — растения, мясо животных (диких и домашних), молочные продукты и рыба [Pate, 1994].

В мировой практике использования биоархеологических методов считается, что изотопный анализ содержания азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) и углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) в костях человека и животных позволяет различать: 1) типы экосистем (морская или наземная) и 2) климатические зоны (аридная или гумидная), в которых обитал индивид; 3) дискретные геохимические среды (например, водные источники с отложениями различного геологического возраста и/или происхождения); 4) трофический уровень индивида (от первичных производителей к травоядным и хищникам); 5) растения групп  $\text{C}_3$  и  $\text{C}_4$ , пути фотосинтеза в диете [Pate, 1994, p. 162].

Значения азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) напрямую указывают на место потребителя в трофической цепи: чем  $\delta^{15}\text{N}$  выше, тем более высокую трофическую ступень занимает анализируемый организм. Обитатели морских и пресноводных водоемов (млекопитающие, рыба), как правило, имеют более длинную пищевую цепочку, чем наземные животные, поэтому  $\delta^{15}\text{N}$  у них выше. Обогащение потребителя азотом на каждом трофическом уровне в среднем увеличивается на 3–6 ‰ [Hedges, Reynard, 2007; O'Connell et al., 2012].

При реконструкции диеты человека важно проанализировать изотопные значения основных участников трофической цепи (растения, рыба, животные). Однако эти компоненты не всегда представлены в археологических материалах (например, растения или рыба). Поэтому в качестве референтной базы используются данные современных образцов или археологических образцов из других культур, бытовавших в схожих экологических условиях. Анализ стабильных изотопов некоторых всеядных и плотоядных позволяет в некоторых случаях лучше представить состав пищи человека. Так, значения изотопов всеядных животных (например, волка) отражают потребление, основанное на мясе травоядных, а хищных млекопитающих (например, медведя) — на мясе животных и растениях (ягоды). В некоторых регионах (большие реки с перекатами) состав пищи медведя дополняется рыбой, однако это будет отражено на изотопном уровне трофическим сдвигом (по азоту). Наиболее приближенными человеку в ряде случаев оказываются значения изотопов собаки, как всеядного животного-компаньона, питающегося в том числе пищевыми отбросами (напр.: [Privat et al., 2005]). Зная основные компоненты структуры питания всеядных и хищных животных, можно точнее определить основу диеты людей.

Для изотопного анализа нами был взят 31 антропологический образец. Из них основная доля — кости ( $n = 27$ ), в меньшей степени — зубы ( $n = 4$ ). Наиболее представительные выборки происходят из материалов могильников Сопка 2/4А ( $n = 12$ ) и Преображенка 6 ( $n = 12$ ). Анализируемый материал — органическое вещество (коллаген), выделяемый из кости<sup>4</sup>.

Для построения трофической цепи были привлечены как биологические материалы из археологических памятников, так и современные данные. К числу последних относятся суммарные данные по грибам семейства Boletaceae (неопубликованные результаты,  $n = 4$ ), костным образцам косули (*Capreolus pygargus*,  $n = 1$ ) и речного карася<sup>5</sup> (*Carassius carassius*,  $n = 1$ ). Из материалов андроновского могильника Тартас 1 взяты образцы представителей травоядных (лошадь (*Equus caballus*,  $n = 1$ ) и корова (*Bos maurus*,  $n = 1$ ) и всеядных животных (медведь (*Ursus arctos*),  $n = 2$ ) (табл. 2). Также для реконструкции диеты привлечены суммарные изотопные данные по рыбам из материалов городища Чича 1 [Privat et al., 2005, p. 432] и овце (*Ovis/Capra*) из могильника Преображенка 6 (табл. 2) [Marchenko et al., 2015]. Для сравнительного изотопного анализа животных и людей были привлечены данные по материалам городища поздней бронзы — переходного от бронзы к железу времени Чича 1 [Privat et al., 2005; Чича..., 2009, с. 146–149]. Памятник расположен в южной части Барабинской лесостепи в 155 км к югу от могильников Тартас 1 и Сопка 2/4А и в 145 км к ЮЗ от некрополя Преображенка 6. Полагаем, что ихтиологические остатки из городища Чича 1 отражают рыболовецкую деятельность населения в первую очередь на двух ближайших озерах — Малая и Большая Чича. Таким образом, образцы живот-

<sup>4</sup> Изотопный анализ выполнен в лаборатории пробоподготовки ЦКП «Геохронология кайнозоя» СО РАН (г. Новосибирск).

<sup>5</sup> Образцы косули и рыбы происходят с территории Венгерского района Новосибирской области, где расположены памятники Сопка 2/4А и Тартас 1. Карась выловлен в том же районе в р. Тартас.

ных и рыб либо происходят из тех же памятников, что и анализируемые останки людей, либо соответствуют той же экологической нише.

Таблица 2

Содержание  $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{15}\text{N}$  в грибах и коллагене животных и рыб

Происхождение образца	Вид	$\delta^{13}\text{C}$ , ‰	$\delta^{15}\text{N}$ , ‰
Преображенка 6	<i>Ovis/Capra</i>	-19,3	6,9
Современный, р. Тартас	Рыба (карась)	-23,6	3,6
Чича 1	Рыбы	-22,5	10,5
Тартас 1	Лошадь	-21,7	6,6
Тартас 1	Корова	-23,0	6,9
Современный	Косуля	-23,5	4,5
Современный	Грибы ( <i>Boletaceae</i> )	-24,8	8,1

## Результаты

## Наземные животные, рыбы, грибы

Поддавливающая часть растений на Земле относится к группе  $\text{C}_3$ . Содержание  $\delta^{13}\text{C}$  в растениях группы  $\text{C}_3$  варьируется от -35 до -21 ‰ (среднее -28 ‰). Растения группы  $\text{C}_4$  составляют незначительную часть флоры на планете и распространены, как правило, в южных широтах (просо, кукуруза, сахарный тростник и др.). Содержание  $\delta^{13}\text{C}$  в растениях группы  $\text{C}_4$  — от -16 до -7 ‰ (среднее -13 ‰) [Pate, 1994]. Как следует из графика на рис. 2, употребления растений группы  $\text{C}_4$  ни проанализированными людьми, ни животными не отмечено. Общий фон потребления растительной пищи животными и человеком составляют растения группы  $\text{C}_3$  — основные представители флоры Северной Азии [Cerling, Quade, 1993].

Диапазон значений по углероду у травоядных (лошадь, корова, косуля) — от -23,5 до -21,7 ‰ (табл. 2, рис. 2). Это указывает на единую экологическую нишу, в основе которой находятся растения группы  $\text{C}_3$ . В этом же диапазоне расположены значения  $\delta^{13}\text{C}$  у медведей. Более тяжелые значения  $\delta^{13}\text{C}$  у *Ovis/Capra* (-19,3 ‰) из могильника Преображенка 6. Такую разницу в содержании углерода у животных можно объяснить влиянием «сапору effect» («эффект навеса») [Vogel, 1978]. Суть его заключается в том, что растительность густых лесов обеднена углеродом ( $\delta^{13}\text{C}$ ) по сравнению с флорой открытых территорий. Это связано с особенностями лесной экосистемы: фотосинтез травы, кустарников замедлен в силу своеобразного природного барьера — густого покрова леса. Активнее процессы обмена углерода происходят в верхних ветках больших деревьев и медленнее внизу, на затененных территориях. Поэтому для лесной экосистемы характерны более низкие значения углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) [Farquhar et al., 1982; van der Merwe, Medina, 1991]. Соответственно у животных, питающихся ветками деревьев и растительностью в лесу, значения углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) ниже по сравнению с животными «открытых» пространств. Другой вариант объяснения более тяжелых значений углерода у овцы — длительное время пребывания на южной территории (современный Казахстан), где животное могло иметь смешанный характер питания — употреблять растения и группы  $\text{C}_3$ , и группы  $\text{C}_4$  [Motuzaitė Matuzevičiūtė et al., 2015]. В любом случае разница в содержании углерода у животных позволяет диагностировать иной регион выпаса у овцы (степь?), в то время как лошадь и корова питались такой же местной растительностью лесных и лесостепных пространств, что косуля и медведь.

По значению  $\delta^{13}\text{C}$  лоси (-20,5 ‰) из остеологической коллекции городища Чича 1 занимают промежуточное положение между современной косулей, коровой и лошадью из могильника Тартас 1, с одной стороны, и овцой (*Ovis/Capra*) из могильника Преображенка 6 — с другой [Чича..., 2009, с. 148, рис. 1; Privat et al., 2005, p. 432, fig. 5]. Более высокие значения углерода  $\delta^{13}\text{C}$  у лосей из Чичи 1 по сравнению с животными из памятника Тартас 1 и современной косулей также подтверждают гипотезу о влиянии «сапору effect» на изотопные значения растительности и животных Барабинской лесостепи. Они могут сигнализировать, что ареал обитания лосей в районе озер Малая и Большая Чича характеризовался более открытыми пространствами, чем в центральной части Барабинской лесостепи. В то же время еще более открытыми (степными?) территориями характеризовалось место выпаса овцы (*Ovis/Capra*) из Преображенки 6.

Среди всех возможных источников питания наиболее низкие значения углерода характерны для грибов -24,8 ‰ (табл. 2, рис. 2). Значение углерода у грибов находится в диапазоне, характерном для растений группы  $\text{C}_3$ , и в целом соответствует общему фону автохтонных растений и животных, ими питающихся.

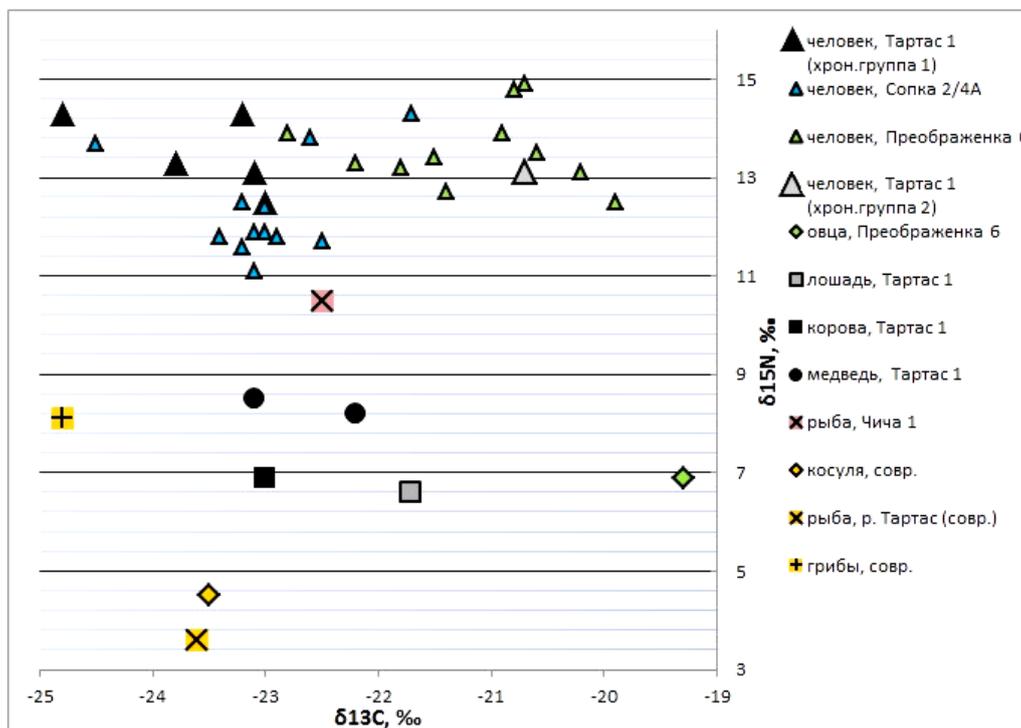


Рис. 2. Значения  $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{15}\text{N}$  в костях людей, наземных животных, рыб и в грибах.

Наиболее низкие значения  $\delta^{15}\text{N}$  соответствуют представителю дикой фауны — косуле (+4,5 ‰) (табл. 2, рис. 2). Домашние травоядные (корова, лошадь) имеют более высокое содержание  $\delta^{15}\text{N}$  (от +6,6 до +6,9 ‰). Традиционно повышение уровня азота в растениях и соответственно в коллагене травоядных животных связывают с более аридными или засоленными территориями [Heaton, 1987; Heaton et al., 1986]. Эту закономерность полностью подтверждают изотопные характеристики кости овцы (*Ovis/Capra*) из могильника Преображенка 6. У нее по сравнению с косулей более высокое содержание не только  $\delta^{13}\text{C}$ , но и  $\delta^{15}\text{N}$  (табл. 2, рис. 2). Оба показателя, в свою очередь, близки к значениям углерода и азота в костях *Ovis/Capra* периода бронзы — тюркского времени из Северного Казахстана ( $\delta^{13}\text{C}$  от -19,8 до -17,6 ‰;  $\delta^{15}\text{N}$  от +5,3 до +11,5 ‰) [Motuzaitė Matuzeviciute et al., 2015 p. 27, table 2]. Это может указывать на схожие пастбищные места *Ovis/Capra*.

Однако в отношении домашних животных (лошадь и корова) из памятника Тартас 1 напомним, что довольно низкие значения  $\delta^{13}\text{C}$  указывают на лесную-лесостепную полосу в качестве их основного места обитания. Причина же разницы в уровне азота кроется, видимо, в особенностях содержания и питания домашних животных. Более высокое содержание азота также характерно для домашних животных из городища Чича 1 по сравнению с дикими травоядными [Чича..., 2009, с. 148, рис. 1].

Более высокий трофический уровень среди анализируемых животных занимает медведь (табл. 2, рис. 2). Разница в содержании азота между медведем и косулей составляет 3,7–4,0 ‰, а между ним и современным карасем из р. Тартас — 4,6–4,9 ‰. Эти значения находятся в пределах допустимых норм трофического сдвига (3–6 ‰) [Hedges, Reynard, 2007; O'Connell et al., 2012]. Сообразно этому анализируемые образцы костей медведей показывают, что основу их питания составляло мясо травоядных млекопитающих. Вместе с тем  $\delta^{15}\text{N}$  в костях рыб из Чича 1 существенно выше (+10,5 ‰), чем в образцах костей медведей из Тартаса 1 (от +8,2 до +8,5 ‰), что исключает ее из питания последних. Небольшая доля растений группы  $\text{C}_3$  (ягод, например) в составе пищи медведя также не исключена. Очевидно, что если бы структура питания человека была основана на мясе местных травоядных млекопитающих, то значения стабильных изотопов человека соответствовали бы значениям изотопов медведя.

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

Большая дифференциация по значениям азота наблюдается между рыбами из озер Малая и Большая Чича (+10,5 ‰), с одной стороны, и карасем из р. Тартас (+3,6 ‰) — с другой (табл. 2, рис. 2). Объяснений этому факту два. Во-первых, в суммарном показателе для городища Чича 1 объединены изотопные значения по хищным (щука, окунь) и нехищным (карась) рыбам [Privat et al., 2005, p. 432]. Согласно принципу трофической цепи содержание азота у нехищных рыб ниже, чем у хищных. График на рис. 5 в работе К. Privat с соавторами как раз демонстрирует более низкий уровень азота у карасей и более высокий у окуней и щук [Ibid., p. 432, fig. 5]. Во-вторых, более молодые рыбы, вероятно, имеют более низкие значения азота, чем крупные особи. Возраст карася из р. Тартас по жаберным крышкам — 1–2 года. Рыба из городища Чича 1, судя по размерам чешуи, более возрастная — 6–10 лет.

Таблица 3

### Содержание $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ в костях людей одиновской культуры Барабинской лесостепи

Период	Памятник	№ могилы/скелета	Пол/возраст	Материал	$\delta^{13}\text{C}$ , ‰	$\delta^{15}\text{N}$ , ‰	Среднее $\delta^{13}\text{C}$ , ‰	Среднее $\delta^{15}\text{N}$ , ‰			
Первая половина III тыс. до н.э.	Тартас 1	193	♀/30–35	Кость	-23,1	13,1	-23,6	13,5			
		270	♀/35–40	Кость	-23,8	13,3					
		273	?	Кость	-24,8	14,3					
		274	?	Кость	-23,8	13,3					
		286	♀/20–25	Кость	-23,2	14,3					
	382	?	Кость	-23,0	12,5						
	Сопка 2/4А	165	♂/40–45	Кость	-23,1	11,9	-23,0	12,4			
		178	♂/35–40	Кость	-23,0	12,4					
		180	♀/40–50	Кость	-24,5	13,7					
		208/6	♀/18–20	Кость	-23,1	11,1					
		210/1	♂/40–50	Кость	-22,5	11,7					
		253	♀/adultus	Кость	-23,2	12,5					
		278	♀/35	Кость	-22,9	11,8					
		518/1	♀/35	Кость	-23,4	11,8					
		532	♂/20–25	Кость	-23,2	11,6					
		543	adultus	Кость	-21,7	14,3					
		564	♀/40–50	Кость	-23,0	11,9					
		569/1	♀/?	Кость	-22,6	13,8					
		Последняя треть III тыс. до н.э.	Тартас 1	487	♀/19–24	Кость			-20,7	13,1	-20,7
Преображенка 6			4	♂/40–50	Кость	-22,7			—	-21,3	13,6
	8		♂/30–35	Зуб	-21,4	12,7					
	24		♂/30–35	Кость	-20,7	14,9					
	24		♂/30–35	Зуб	-21,8	13,2					
	27		♂/35–40	Кость	-20,6	13,5					
	27		♂/35–40	Зуб	-22,8	13,9					
	28		♂/adultus	Кость	-20,2	13,1					
	28		♂/adultus	Зуб	-19,9	12,5					
	36		♂/40–45	Кость	-22,2	13,3					
	48		♂/maturus	Кость	-20,9	13,9					
	59		♂/25–30	Кость	-21,5	13,4					
	61		♂/45–50	Кость	-20,8	14,8					

#### Человек

Анализ изотопов  $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{15}\text{N}$  в коллагене костей одиновского населения Барабинской лесостепи стабильно показывает довольно высокие значения азота на протяжении всего III тыс. до н.э. — от +11,1 до +14,9 ‰ (табл. 3, рис. 2). Среднее значение  $\delta^{15}\text{N}$  для ранних одиновцев +13 ‰, для поздних +13,4 ‰. Разница в содержании азота между травоядными животными и ранними одиновцами составляет 6,7 ‰, а между травоядными животными и поздними одиновцами — 7,2 ‰<sup>6</sup>, что превышает нормы допустимого трофического сдвига (до 6 ‰). Разница в уровне азота между рыбой из городища Чича 1 и людьми значительно меньше и входит в допустимые нормы: 2,5 ‰ для

<sup>6</sup> Изотопическая разница между ранними и поздними одиновцами рассчитывается на основе средних значений пар памятников — Сопка 2/4А и Тартас 1 (1-я хронологическая группа), с одной стороны, и Преображенка 6 и Тартас 1 (2-я хронологическая группа) — с другой. Суммарный показатель  $\delta^{15}\text{N}$  у травоядных животных включает значения для овцы, коровы, лошади и козули.

ранних оленевцев и 2,9 ‰ для поздних оленевцев. Поэтому можно заключить, что основу диеты людей оленевской культуры составляла рыба из рек или/и озер. Другим возможным источником питания людей наряду с рыбой могли являться грибы. Тестирование трубчатых грибов семейства *Boletaceae* (белый гриб, подберезовик) выявило высокое содержание азота (+8,1 ‰), что позволяет видеть в них один из возможных источников пищи человека (табл. 2, рис. 2). Также, возможно, в течение всего III тыс. до н.э. в качестве пищи использовались местные растения и мясо всеядных животных (медведь) (рис. 2). Однако по этнографическим данным известно, что добыча медведя местным населением не имела регулярного характера. Вместе с тем изотопные данные не исключают вероятности потребления людьми мяса травоядных (лось, косуля), однако их доля в общем рационе была существенно меньше, чем рыбы.

Между разными популяциями оленевской культуры наблюдаются небольшие различия. Так, чуть более низкое содержание азота характерно для индивидуумов из могильника Сопка 2/4А (+12,4 ‰) (табл. 3, рис. 2). Это может указывать на большую долю в потреблении мяса травоядных млекопитающих, чем рыбы, в сравнении с остальными популяциями (Преображенка 6, Тартас 1 (1 и 2-я хронологические группы)).

Важно также отметить, что по значениям углерода анализируемые популяции разделяются хронологически. Так, более низкие значения  $\delta^{13}\text{C}$  характерны для населения первой половины III тыс. до н.э. (-23,6 ‰, Тартас 1 (1-я хронологическая группа), и -23,0 ‰ (Сопка 2/4А); среднее значение -23,3 ‰). В коллагене костей людей последней трети III тыс. до н.э. содержание  $\delta^{13}\text{C}$  увеличивается до -20,7 ‰ (Тартас 1 (2-я хронологическая группа)) и -21,3 ‰ (Преображенка 6) (среднее -21 ‰) (табл. 3, рис. 2). Разница в содержании углерода между двумя хронологическими группами составляет 2,3 ‰. Этот сдвиг сигнализирует об изменении в пищевых источниках. Рыба по-прежнему и в конце III тыс. до н.э. оставалась основным пищевым ресурсом для населения Барабинской лесостепи (сохраняются высокие значения азота), а изменения коснулись потребления травоядных животных. Судя по всему, в это время дополнительным источником питания являлись не только млекопитающие центральной части Барабинской лесостепи, но и травоядные более южного происхождения, аналогичные *Ovis/Capra* из Преображенки 6.

### Обсуждение

Сравнивая изотопные данные по людям оленевской культуры III тыс. до н.э. (обе хронологические группы) с данными по ирменскому населению Барабинской лесостепи эпохи поздней бронзы (вторая половина II тыс. до н.э.), следует отметить, что у последних уровень азота (+14,5 ‰) и углерода (-19,5 ‰) выше на 1,1 ‰ и 1,5 ‰ соответственно. Сравнительно высокие показатели обоих изотопов мы связываем с двумя причинами. Во-первых, с более аридными климатическими условиями и более «открытыми» лесостепными ландшафтами месторасположения памятника Чича 1 относительно рассматриваемых здесь могильников. А во-вторых, с изменением типа экономики. Для ирменцев городища Чича 1 реконструируют комплексное хозяйство и диету, основанную в первую очередь на потреблении рыбы и наземных животных (диких и домашних) [Privat et al., 2005]. Об этом свидетельствуют не только изотопные, но и другие биоархеологические данные — многочисленные кости рыб и животных из ирменской части городища [Чича..., 2009, с. 128]. Что касается оленевского населения, то пока столь убедительных зооархеологических данных не накоплено.

Изотопные значения в костях людей елунинской культуры (Телеутский Взвоз 1) Верхнего Приобья, синхронной поздним оленевцам Барабы, имеют более низкие показатели  $\delta^{15}\text{N}$  (+12,9 ‰) и высокие  $\delta^{13}\text{C}$  (-19,7 ‰). Сравнительно низкие значения азота указывают на большее потребление елуинцами белка животного происхождения, чем рыбы. Вместе с тем G. Motuzaitė Matuzevičiute с авторами не исключают потребление рыбы населением Верхнего Приобья в эпоху бронзы [2016, р. 8]. Значения  $\delta^{13}\text{C}$  у елуинцев выше (-19,7 ‰), чем у поздних оленевцев (разница 1,3 ‰). Изучая изотопные значения для костей людей и животных Верхнего Приобья и Северного Казахстана на протяжении неолита — развитой бронзы, коллектив исследователей пришел к выводу, что изменения изотопных сигналов в костях людей связаны не с колебаниями климата, а с изменением характера экономики (подвижное скотоводство) и питания людей [Motuzaitė Matuzevičiute et al., 2016].

Сравнивая изотопные значения в коллагене поздних оленевцев и елуинцев с показателями для синхронных им групп населения Минусинской котловины (окуневская культура), можно отметить следующее. Окуневское население имеет еще более низкие значения азота (+11,6 ‰) и бо-

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

лее высокие — углерода (-18,7 ‰) [Svyatko et al., 2013]. Из этого реконструируется смешанная диета, основанная главным образом на потреблении наземных травоядных и растений группы  $C_3$  [Ibid.]. Разница между окуневцами и поздними одиновцами в содержании азота составляет 1,8 ‰, углерода — 2,3 ‰. Таким образом, по сравнению с окуневцами Минусинской котловины одиновское население Барабинской лесостепи последней трети III тыс. до н.э. было в большей степени нацелено на эксплуатацию пищевых ресурсов из водных источников, чем из наземных. Елунинское население в этом плане занимало промежуточное положение между двумя популяциями.

Динамика, отмеченная в уровне стабильных изотопов (главным образом  $\delta^{13}C$ ) у одиновского населения на протяжении III тыс. до н.э., отражает, на наш взгляд, изменения в культурных связях и характере хозяйства населения. Одиновцы первой половины III тыс. до н.э. Барабинской лесостепи были ориентированы на местные ресурсы присваивающего хозяйства (рыболовство, охота, возможно, дикоросы (в том числе грибы)). Мы не склонны связывать появление единичных костей домашних животных (баран, бык) в одиновских погребальных комплексах первой половины III тыс. до н.э. с изменением характера экономики (комплексное хозяйство и появление скотоводческой отрасли). Скорее всего, кости домашних животных попали к ранним одиновцам уже в виде астрагалов, как предметы из «южного» мира (предметы игры или культовые). Один из возможных вариантов — по обмену со среднеазиатским населением оседло-земледельческого круга. Одним из примеров такого обмена являются находки в погребениях на Сопке 2/4А специфических каменных бус, материал и морфология которых указывают на их среднеазиатское происхождение [Молодин, 2012, с. 158–164].

Более широкое распространение астрагалов из костей мелкого рогатого скота в поселенческих и погребальных памятниках степных и лесостепных культур Евразии относится к более позднему периоду. Во второй половине III тыс. до н.э. они бытуют у населения синташтинской, петровской, алакульской, срубной [Подобед и др., 2014], елунинской [Кирюшин и др., 2003, с. 95–96], окуневской [Вадецкая и др., 1980, табл. XXV] и кротовской [Молодин, 1985] культур. В это же время эти предметы встречаются в поселенческих и ритуальных объектах оседло-земледельческого Бактрийско-Маргианского мира [Сатаев, 2008].

Некоторая трансформация в хозяйстве и питании одиновского населения Барабинской лесостепи происходит в последней трети III тыс. до н.э. Судя по изотопному составу углерода и азота в костях людей, а также сравнительным данным по синхронным и более поздним культурам, в диете по-прежнему доминирует рыба. Однако более высокие значения  $\delta^{13}C$  у поздних одиновцев указывают на систематическое потребление мяса животных (или продуктов животноводства) более южного (степного?) происхождения, аналогичных *Ovis/Capra* из Преображенки б. Мы связываем это с появлением у одиновцев domesticiрованных животных. Самых палеозоологических свидетельств в одиновских комплексах пока крайне мало, но кости домашних животных в это же время фиксируются в материалах ближайших соседних культур — кротовской Барабинской лесостепи [Молодин, 1985] и елунинской Верхнего Приобья [Кирюшин и др., 2003].

На наш взгляд, появление домашних животных в это время на рассматриваемой территории связано с новым этапом расселения европеоидного населения (индоевропейцев и индоариев) в степной и лесостепной полосе Евразии во второй половине III тыс. до н.э. [Клейн, 2010; Сарияниди, 2012; Чикишева, 2012]. В это время пастушеские коллективы вышли на границы своей северной азиатской периферии — Барабинской лесостепи. Вместе с пришлым населением в одиновскую культуру попадают не только домашние животные и навыки их разведения, но и развитая металлургия (сейминско-турбинский металлокомплекс). По всей видимости, периодическое потребление продуктов степного животноводства отразилось на изменении углеродного сигнала у людей одиновской культуры последней трети III тыс. до н.э. Похожая тенденция повышения  $\delta^{13}C$  в костях людей наблюдается для соседней елунинской культуры Верхнего Приобья ( $\delta^{13}C$  -19,7 ‰ (Телеутский Взвоз 1)), синхронной поздним одиновцам [Motuzaitė Matuzėviciūtė et al., 2016]. Для нее также постулируются аналогичные изменения в характере хозяйства и питания. Однако, судя по изотопным данным (более высокие значения  $\delta^{13}C$ ), диета елунинцев все же содержала большую долю продуктов степного животноводства, чем рацион поздних одиновцев: в костях людей елунинской культуры содержание  $\delta^{13}C$  на 1,3 ‰ выше.

### Выводы

Таким образом, археологические данные первой половины III тыс. до н.э. свидетельствуют о присваивающем характере экономики одиновского населения, значительную роль в котором иг-

рала охота на лося (Сопка 2/4А). Изотопные данные позволяют выделить в ранней группе оленевцев популяцию, ориентированную в большей степени на рыболовство (Тартас 1, 1-я группа). Практически полное отсутствие палеозоологических материалов и небольшой комплекс артефактов в погребениях поздних оленевцев не позволили напрямую судить о характере экономики населения и диете. Однако изотопные данные по поздним оленевцам, а также материал, привлеченный для сравнения, выявили изменения, произошедшие в питании населения Барабинской лесостепи на протяжении III тыс. до н.э. Эти изменения коснулись в первую очередь потребления продуктов степного животноводства.

### Благодарности

Авторы искренне благодарят акад. В.И. Молодина за предоставленные для исследования материалы, Ph.D. С.В. Святко и Ph.D. Х. Пиецонку за обсуждение результатов работы и помощь в подготовке рукописи, а также анонимного рецензента за конструктивную критику.

---

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

- Вадецкая Е.Б., Леонтьев Н.В., Максименков Г.А.* Памятники окуневской культуры. Л.: Наука, 1980. 148 с.
- Кирюшин Ю.Ф., Грушин С.П., Тишкин А.А.* Погребальный обряд населения эпохи ранней бронзы Верхнего Приобья (по материалам грунтового могильника Телеутский Взвоз I). Барнаул: АлтГУ, 2003. 333 с.
- Клейн Л.С.* Время кентавров. Степная прародина греков и ариев. СПб.: Евразия, 2010. 496 с.
- Марченко Ж.В., Молодин В.И., Гришин А.Е., Орлова Л.А.* Погребальные комплексы с предметами сейминско-турбинского и кенкольского типов в Барабинской лесостепи (Западная Сибирь) и их радиоуглеродная хронология // Тр. IV (XX) Всерос. археол. съезда в Казани. Казань: Отечество, 2014. Т. I. С. 463–468.
- Матвеев А.В., Аношко О.М.* Зауралье после андроновцев: Бархатовская культура. Тюмень: Тюм. дом печати, 2009. 416 с.
- Молодин В.И.* Бараба в эпоху бронзы. Новосибирск: Наука, 1985. 200 с.
- Молодин В.И.* Памятник Сопка 2 на реке Оми: Культурно-хронологический анализ погребальных комплексов оленевской культуры. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2012. Т. 3. 220 с.
- Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В.* Радиоуглеродная хронология культур эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: Принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестн. НГУ. Сер. История и филология. 2014. Т. 13. Вып. 3: Археология и этнография. С. 136–167.
- Молодин В.И., Марченко Ж.В., Орлова Л.А., Гришин А.Е.* Хронология погребальных комплексов оленевской культуры памятника Сопка 2/4А (лесостепная полоса Обь-Иртышского междуречья) // Древние культуры степей Евразии и их связь с цивилизациями. СПб.: ИИМК РАН: Периферия, 2012. Кн. 2. С. 237–242.
- Молодин В.И., Новикова О.И., Гришин А.Е., Гаркуша Ю.Н., Марченко Ж.В., Рыбина Е.В., Пилипенко А.С., Лабеецкий В.П.* Изучение памятника эпохи развитой бронзы Тартас 1 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2006. Т. XII, Ч. I. С. 422–427.
- Молодин В.И., Парцингер Г., Гришин А.Е., Пиецонка Х., Новикова О.И., Чемякина М.А., Марченко Ж.В., Гаркуша Ю.Н., Шатов А.Г.* Исследование могильника бронзового века Тартас 1 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2004. Т. X, Ч. 1. С. 358–364.
- Молодин В.И., Софеев О.В., Дейч Б.А., Гришин А.Е., Чемякина М.А., Манштейн А.К., Балков Е.В., Шатов А.Г.* Новый памятник эпохи бронзы в Барабинской лесостепи (могильник Тартас 1) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2003. Т. IX, Ч. 1. С. 441–446.
- Молодин В.И., Чемякина М.А., Дядьков П.Г., Софеев О.В., Михеев О.А., Позднякова О.А.* Археолого-геофизические исследования памятника Преображенка 6 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2004. Т. X, Ч. 1. С. 378–383.
- Молодин В.И., Чемякина М.А., Позднякова О.А.* Археолого-геофизические исследования памятника Преображенка 6 в Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2007. Т. XIII. С. 339–344.
- Подобед В.А., Усачук А.Н., Цимиданов В.В.* Таранные кости крупного рогатого скота в культурах эпохи бронзы степной и лесостепной Евразии // Теория и практика археологических исследований. 2014. № 2 (10). С. 31–56.
- Сарианиди В.И.* Переднеазиатские арии в Бактрии и Маргиане // Тр. Маргиан. археол. экспедиции. Т. 4: Исследования в Гонур Деле в 2008–2011 гг. М.: Старый Сад, 2012. С. 11–28.
- Сатаев Р.М.* Животные в хозяйстве и духовной жизни древнего населения Гонур Деле // Тр. Маргиан. археол. экспедиции. Т. 2. М.: Старый Сад, 2008. С. 143–160.

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

Святко С.В. Анализ зубных патологий населения Минусинской котловины (Южная Сибирь) эпох энеолита-раннего железа: Новые данные по диете // Археология, этнография и антропология Евразии. 2014. № 2. С. 143–156.

Чикишева Т.А. Динамика антропологической дифференциации населения юга Западной Сибири в эпохи неолита-раннего железа. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2012. 468 с.

Чича — городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2004. Т. 2. 336 с.

Чича — городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2009. Т. 3. 248 с.

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. Berlin: Springer-Verlag, 1993. P. 1–37.

Cerling T. E., Quade J. Stable carbon and oxygen isotopes in soil carbonates // Climate Change in Continental Isotopic Records. Washington DC: Amer. Geophys. Union, 1993. P. 217–231.

Farquhar G.D., O'Leary M.H., Berry J.A. On the relationship between carbon isotope discrimination and the intercellular carbon dioxide concentration in leaves // Austral. Journ. of Plant Physiology. 1982. № 9. P. 121–137.

Heaton T.H.E. The  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  ratios of plants in South Africa and Namibia: Relationship to climate and coastal/saline environments // Oecologia. 1987. № 74. P. 236–246.

Heaton T.H.E., Vogel J.C., von la Chevalerie G., Collett G. Climatic influence on the isotopic composition of bone nitrogen // Nature. 1986. № 322. P. 822–823.

Hedges R.E.M., Reynard L.M. Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology // Journ. of Archaeol. Science. 2007. № 4. P. 1240–1251.

Marchenko Z.V., Orlova L.A., Panov V.S., Zubova A.V., Molodin V.I., Pozdnyakova O.A., Grishin A.E., Uslamin E.A. Paleodiet, radiocarbon chronology, and the possibility of fresh-water reservoir effect for Preobrazhenka 6 burial ground, Western Siberia: Preliminary results // Radiocarbon. 2015. Vol. 57, № 4. P. 595–610.

Motuzaitė Matuzevičiute G., Lightfoot E., O'Connell T.C., Voyakin D., Liu X., Loman V., Svyatko S., Usmanova E., Jones M.K. The extent of cereal cultivation among the Bronze Age to Turkic period societies of Kazakhstan determined using stable isotope analysis of bone collagen // Journ. of Archaeol. Science. 2015. № 59. P. 23–34.

Motuzaitė Matuzevičiute G., Kuryushin Yu. F., Rakhimzhanova S. Zh., Svyatko S., Tishkin A.A., O'Connell T.C. Climatic or dietary change? Stable isotope analysis of Neolithic-Bronze Age populations from the Upper Ob and Tobol River basins // The Holocene. May 12, 2016. P. 1–11 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://hol.sagepub.com/content/early/2016/05/11/0959683616646843>.

O'Connell T.C., Kneale C.J., Tasevska N., Kuhnle G.G.C. The diet-body offset in human nitrogen isotopic values: A controlled dietary study // American Journ. of Phys. Anthrop. 2012. Vol. 149, № 3. P. 426–434.

O'Connell T.C., Levine M.A., Hedges R.E.M. The importance of fish in diet of central Eurasian peoples from the Mesolithic to Iron Age // Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse. Cambridge: McDonald Institute for archaeological research, 2003. P. 253–268.

Pate F.D. Bone chemistry and paleodiet // Journ. of Archaeol. Method and Theory. 1994. Vol. 1, № 2. P. 161–209.

Privat K., Schneeweiss J., Benecke N., Vasil'ev S.K., O'Connell T., Hedges R., Craig O. Economy and diet at the Late Bronze Age — Iron Age site of Chicha: artefactual, archaeozoological and biochemical analysis // Eurasia Antiqua. 2005. Bd 11. P. 419–449.

Shishlina N.I., Zazovskaya E.P., van der Plicht J., Hedges R.E.M., Sevastyanov V.S., Chichagova O.A. Paleoecology, subsistence, and  $^{14}\text{C}$  chronology of the Eurasian Caspian steppe Bronze Age // Radiocarbon. 2009. № 51 (2). P. 481–499.

Svyatko S.V., Schulting R.J., Mallory J., Murphy E.M., Reimer P.J., Khartanovich V.I., Chistov Y.K., Sablin M.V. Stable isotope dietary analysis of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia: A new chronological framework for the introduction of millet to the eastern Eurasian steppe // Journ. of Archaeol. Science. 2013. № 40. P. 3936–3945.

Van der Merwe N.J., Medina E. The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in Amazonia // Journ. of Archaeol. Science. 1991. № 18. P. 249–259.

Ventresca Miller A., Usmanova E., Logvin V., Kalieva S., Shevnina I., Logvin A., Kolbina A., Suslov A., Privat K., Haas K., Rosenmeier M. Subsistence and social change in central Eurasia: Stable isotope analysis of populations spanning the Bronze Age transition // Journ. of Archaeol. Science. 2014a. № 42. P. 525–538.

Ventresca Miller A., Usmanova E., Logvin V., Kalieva S., Shevnina I., Logvin A., Kolbina A., Suslov A. Dental health, diet, and social transformations in the Bronze Age: Comparative analysis of pastoral populations in northern Kazakhstan // Quaternary Intern. 2014b. № 348. P. 130–146.

Vogel J.C. Recycling of CO<sub>2</sub> in a forest environment // Oecologia Plantarum. 1978. № 13. P. 89–94.

Ж.В. Марченко, В.С. Панов, А.Е. Гришин, А.В. Зубова

Zh.V. Marchenko\*, V.S. Panov\*\*, A.E. Grishin\*\*, A.V. Zubova\*\*

\*Novosibirsk State University  
Pirogov st., 2, Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
E-mail: afrika\_77@mail.ru

\*\*Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences  
Lavrentieva prospect, 17, Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
E-mail: pvs7zeitlos@gmail.com;  
artem-grishin@mail.ru;  
zubova\_al@mail.ru

## RECONSTRUCTION AND DYNAMICS OF FOOD STRUCTURE OF THE ODINO PEOPLE IN THE BARABA FOREST-STEPPE AREA DURING THE 3<sup>RD</sup> MILLENNIUM BC: ACCORDING TO ARCHAEOLOGICAL AND ISOTOPIC DATA

The paper aims at reconstructing the paleodiet of the Early Bronze Age population in the Baraba forest-steppe area of Western Siberia (the Odino culture). The study is based on materials of three large necropoleis of Sopka 2/4A, Tartas 1 and Preobrazhenka 6. Two chronological groups of the Odino culture burials have been defined by radiocarbon dating which gives us an opportunity to research the structure and changes in the paleodiet during the 3<sup>rd</sup> millennium BC. Reconstructions of the paleodiet are based on paleozoological determinations (including bone artifacts) and analyses of carbon ( $\delta^{13}\text{C}$ ) and nitrogen ( $\delta^{15}\text{N}$ ) isotopes in human and faunal bones (including some modern faunal samples). Results of isotopic measurements indicate that fish had formed a basic food component in the subsistence of the Odino population throughout the 3<sup>rd</sup> millennium BC. High values of  $\delta^{15}\text{N}$  in mushrooms (*Boletaceae*) do not exclude their important role along with fish in the human diet. A secondary food source for the Odino people was meat of herbivores and possibly also omnivores. The main game animal for the Odino population was an elk. Higher  $\delta^{13}\text{C}$  values in human bones in the last third of the 3<sup>rd</sup> millennium BC indicate changes in food sources. Preliminary, we associate this signal with an increased consumption of animal products of more southern origins (steppe?) by Odino people, which might be a result of the emergence of domesticated animals in economy.

**Key words:** Baraba forest-steppe area, Bronze Age, 3<sup>rd</sup> millennium BC, Odino culture, reconstruction of human paleodiet, isotopic analyses

DOI: 10.20874/2071-0437-2016-34-3-164-178

### REFERENCES

- Ambrose S.H., Norr L., 1993. 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*, Berlin: Springer-Verlag, P. 1–37.
- Cerling T.E., Quade J., 1993. Stable carbon and oxygen isotopes in soil carbonates. *Climate Change in Continental Isotopic Records*, Washington DC: American Geophysical Union, p. 217–231.
- Chikisheva T.A., 2012. *Dinamika antropologicheskoi differentsiatsii naseleniia iuga Zapadnoi Sibiri v epokhi neolita — rannego zheleza* [Dynamics of anthropological differentiation of population of the Southern part of Western Siberia in the Neolithic — Early Iron Age], Novosibirsk: IAET SO RAN, 468 p.
- Farquhar G.D., O'Leary M.H., Berry J.A., 1982. On the relationship between carbon isotope discrimination and the intercellular carbon dioxide concentration in leaves. *Australian Journal of Plant Physiology*, no. 9, p. 121–137.
- Heaton T.H.E., 1987. The  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  ratios of plants in South Africa and Namibia: Relationship to climate and coastal/saline environments. *Oecologia*, 1987. no. 74, p. 236–246.
- Heaton T.H.E., Vogel J.C., von la Chevallerie G., Collett G., 1986. Climatic influence on the isotopic composition of bone nitrogen. *Nature*, no. 322, p. 822–823.
- Hedges R.E.M., Reynard L.M., 2007. Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology. *Journ. of Archaeol. Science*, no. 4, p. 1240–1251.
- Kiriushin Iu.F., Grushin S.P., Tishkin A.A., 2003. *Pogrebal'nyi obriad naseleniia epokhi rannei bronzy Verkhnego Priob'ia (po materialam gruntovogo mogil'nika Teleutskii Vzvoz I)* [The funeral rite of the Early Bronze Age population of the Upper Ob River basin (based on ground burial Teleut Vzvoz I)], Barnaul: AltGU, 333 p.
- Klein L.S., 2010. *Vremya kentavrov. Stepnaya prarodina grekov i ariev* [The time of Centaurs. Steppe ancestral homeland of the Greeks and Aryans], St. Petersburg: Evraziya, 496 p.
- Marchenko Zh.V., Molodin V.I., Grishin A.E., Orlova L.A., 2014. Pogrebal'nye komplekсы s predmetami seiminsko-turbinskogo i kenkol'skogo tipov v Barabinskoi lesostepi (Zapadnaia Sibir') i ikh radiouglerodnaia khronologiya [Funerary complexes with Seima-Turbino and Kenkol type objects in the Baraba forest-steppe area (Western Siberia) and their radiocarbon chronology]. *Trudy IV (XX) Vserossiiskogo arkheologicheskogo s'ezda v Kazani*, vol. I, Kazan': Otechestvo, pp. 463–468.

## Реконструкция и динамика структуры питания одиновского населения Барабинской лесостепи...

- Marchenko Z.V., Orlova L.A., Panov V.S., Zubova A.V., Molodin V.I., Pozdnyakova O.A., Grishin A.E., Uslamin E.A., 2015. Paleodiet, radiocarbon chronology, and the possibility of fresh-water reservoir effect for Preobrazhenka 6 burial ground, Western Siberia: Preliminary results. *Radiocarbon*, vol. 57, no. 4. P. 595–610.
- Matveev A.V., Anoshko O.M., 2009. *Zaural'e posle andronovtsev: barkhatovskaia kul'tura* [The Trans-Urals after the Andronovo people: The Barkhatovo culture], Tiumen': Tiemenskii dom pečati, 416 p.
- Molodin V.I., 1985. *Baraba v epokhu bronzy* [Baraba in the Bronze Age], Novosibirsk: Nauka, 200 p.
- Molodin V.I., 2012. *Pamiatnik Sopka 2 na reke Omi: Kul'turno-khronologicheskii analiz pogrebal'nykh kompleksov odinovskoi kul'tury* [Sopka 2 site on the river Om: cultural and chronological analysis of the funerary complexes of the Odino culture], vol. 3, Novosibirsk: IAET SO RAN, 220 p.
- Molodin V.I., Chemiakina M.A., Diad'kov P.G., Sofeikov O.V., Mikheev O.A., Pozdnyakova O.A., 2004. Arkheologo-geofizicheskie issledovaniia pamiatnika Preobrazhenka 6 [Archaeological and geophysical studies of the Preobrazhenka 6 site]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*, vol. X, part 1, Novosibirsk: IAET SO RAN, pp. 378–383.
- Molodin V.I., Chemiakina M.A., Pozdnyakova O.A., 2007. Arkheologo-geofizicheskie issledovaniia pamiatnika Preobrazhenka 6 v Barabinskoj lesostepi [Archaeological and geophysical studies of the Preobrazhenka 6 site in the Baraba forest-steppe area]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*, vol. XIII, Novosibirsk: IAET SO RAN, pp. 339–344.
- Molodin V.I., Epimakhov A.V., Marchenko Zh.V., 2014. Radiouglerodnaia khronologiiia kul'tur epokhi bronzy Urala i iuga Zapadnoi Sibiri: Printsipy i podkhody, dostizheniia i problemy [Radiocarbon chronology of the Bronze Age cultures of the Urals and Southern part of Western Siberia: Principles and approaches, achievements and challenges]. *Vestnik NGU*, Ser. Istoriia i filologiiia, vol. 13, no. 3: Arkheologiiia i etnografiiia, pp. 136–167.
- Molodin V.I., Marchenko Zh.V., Orlova L.A., Grishin A.E., 2012. Khronologiiia pogrebal'nykh kompleksov odinovskoi kul'tury pamiatnika Sopka 2/4A (Lesostepnaia polosna Ob-Irtyshskogo mezhdurech'ia) [Chronology of burial complexes of the Odino culture at the Sopka 2/4A site (forest-steppe area of the Ob-Irtysh interfluvium)]. *Drevnie kul'tury stepei Evrazii i ikh sviaz' s tsivilizatsiiami*, vol. 2, St. Petersburg: IIMK RAN: Periferiia, pp. 237–242.
- Molodin V.I., Novikova O.I., Grishin A.E., Garkusha Iu.N., Marchenko Zh.V., Rybina E.V., Pilipenko A.S., Labetskii V.P., 2006. Izuchenie pamiatnika epokhi razvitoi bronzy Tartas 1 [The study of the Tartas 1 site (Middle Bronze Age)]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*, vol. XII, part I, Novosibirsk: IAET SO RAN, pp. 422–427.
- Molodin V.I., Parzinger H., 2004, (ed.). *Chicha — gorodishche perekhodnogo ot bronzy k zhelezu vremeni v Barabinskoj lesostepi* [Chicha, a settlement of the time of transition from the Bronze Age to the Early Iron Age in the Baraba forest-steppe area], vol. 2, Novosibirsk: IAET SO RAN, 336 p.
- Molodin V.I., Parzinger H., 2009, (ed.). *Chicha — gorodishche perekhodnogo ot bronzy k zhelezu vremeni v Barabinskoj lesostepi* [Chicha, a settlement of the time of transition from the Bronze Age to the Early Iron Age in the Baraba forest-steppe area], vol. 3, Novosibirsk: IAET SO RAN, 248 p.
- Molodin V.I., Parzinger H., Grishin A.E., Piezonka H., Novikova O.I., Chemiakina M.A., Marchenko Zh.V., Garkusha Iu.N., Shatov A.G., 2004. Issledovanie mogil'nika bronzovogo veka Tartas 1 [The study of the burial site Tartas 1 of the Bronze Age]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*, vol. X, part 1, Novosibirsk: IAET SO RAN, pp. 358–364.
- Molodin V.I., Sofeikov O.V., Deich B.A., Grishin A.E., Chemiakina M.A., Manshtein A.K., Balkov E.V., Shatov A.G., 2003. Novyi pamiatnik epokhi bronzy v Barabinskoj lesostepi (mogil'nik Tartas 1) [A new burial ground of the Bronze Age in the Baraba forest-steppe area (necropolis Tartas 1)]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*, vol. IX, part 1, Novosibirsk: IAET SO RAN, pp. 441–446.
- Motuzaitė Matuzevičiūtė G., Lightfoot E., O'Connell T.C., Voyakin D., Liu X., Loman V., Svyatko S., Usmanova E., Jones M.K., 2015. The extent of cereal cultivation among the Bronze Age to Turkic period societies of Kazakhstan determined using stable isotope analysis of bone collagen. *Journ. of Archaeol. Science*, no. 59, p. 23–34.
- Motuzaitė Matuzevičiūtė G., Kuryushin Yu. F., Rakhimzhanova S. Zh., Svyatko S., Tishkin A.A., O'Connell T.C., 2016. Climatic or dietary change? Stable isotope analysis of Neolithic-Bronze Age populations from the Upper Ob and Tobol River basins. *The Holocene*, May 12, 2016, p. 1–11, available at: <http://hol.sagepub.com/content/early/2016/05/11/0959683616646843>.
- O'Connell T.C., Kneale C.J., Tasevska N., Kuhnle G.G.C., 2012. The diet-body offset in human nitrogen isotopic values: A controlled dietary study. *American Journ. of Physical Anthropol.*, vol. 149, no. 3, p. 426–434.
- O'Connell T.C., Levine M.A., Hedges R.E.M., 2003. The importance of fish in diet of central Eurasian peoples from the Mesolithic to Iron Age. *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, Cambridge: McDonald Institute for archaeological research, p. 253–268.
- Pate F.D., 1994. Bone chemistry and paleodiet. *Journ. of Archaeol. Method and Theory*, vol. 1, no. 2, p. 161–209.
- Podobed V.A., Usachuk A.N., Tsimidanov V.V., 2014. Tarannye kosti krupnogo rogatogo skota v kul'turakh epokhi bronzy stepnoi i lesostepnoi Evrazii [Hucklebones in the Bronze Age cultures of Eurasian steppe and forest-steppe]. *Teoriia i praktika arkheologicheskikh issledovanii*, no. 2 (10), pp. 31–56.
- Privat K., Schneeweiss J., Benecke N., Vasil'ev S.K., O'Connell T., Hedges R., Craig O., 2005. Economy and diet at the Late Bronze Age — Iron Age site of Chicha: Artefactual, archaeozoological and biochemical analysis. *Eurasia Antiqua*, bd. 11, p. 419–449.

Sarianidi V.I., 2012. Peredneaziatskie arii v Baktrii i Margiane [Near Eastern Aryans in Bactria and Margiana]. *Trudy Margianskoi arkheologicheskoi ekspeditsii*, vol. 4: Issledovaniia v Gonur Depe v 2008–2011 gg., Moscow: Staryi Sad, pp. 11–28.

Sataev R.M., 2008. Zhivotnye v khoziaistve i dukhovnoi zhizni drevnego naseleniia Gonur Depe [Animals in economy and spiritual life of the ancient Gonur Depe population]. *Trudy Margianskoi arkheologicheskoi ekspeditsii*, vol. 2, Moscow: Staryi Sad, pp. 143–160.

Shishlina N.I., Zazovskaya E.P., van der Plicht J., Hedges R.E.M., Sevastyanov V.S., Chichagova O.A., 2009. Paleoecology, subsistence, and  $^{14}\text{C}$  chronology of the Eurasian Caspian steppe Bronze Age. *Radiocarbon*, no. 51 (2), p. 481–499.

Sviatko S.V., 2014. Analiz zubnykh patologii naseleniia Minusinskoi kotloviny (luzhnaia Sibir') epokh eneolita-rannego zheleza: Novye dannye po diete [Analysis of dental pathologies of the Minusinsk hollow (Southern Siberia) population of the Aeneolithic — Early Iron Age: New data about the diet]. *Arkheologiya, etnografiia i antropologiia Evrazii*, no. 2. pp. 143–156.

Svyatko S.V., Schulting R.J., Mallory J., Murphy E.M., Reimer P.J., Khartanovich V.I., Chistov Y.K., Sablin M.V., 2013. Stable isotope dietary analysis of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia: A new chronological framework for the introduction of millet to the eastern Eurasian steppe. *Journ. of Archaeol. Science*, no. 40, p. 3936–3945.

Vadetskaia E.B., Leont'ev N.V., Maksimenkov G.A., 1980. *Pamiatniki okunevskoi kul'tury* [The Okunevo culture sites], Leningrad: Nauka, 148 p.

Van der Merwe N.J., Medina E., 1991. The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in Amazonia. *Journ. of Archaeol. Science*, no. 18, p. 249–259.

Ventresca Miller A., Usmanova E., Logvin V., Kalieva S., Shevnina I., Logvin A., Kolbina A., Suslov A., Privat K., Haas K., Rosenmeier M., 2014a. Subsistence and social change in central Eurasia: Stable isotope analysis of populations spanning the Bronze Age transition. *Journ. of Archaeol. Science*, no. 42, p. 525–538.

Ventresca Miller A., Usmanova E., Logvin V., Kalieva S., Shevnina I., Logvin A., Kolbina A., Suslov A., 2014b. Dental health, diet, and social transformations in the Bronze Age: Comparative analysis of pastoral populations in northern Kazakhstan. *Quaternary International*, no. 348, p. 130–146.

Vogel J.C., 1978. Recycling of CO<sub>2</sub> in a forest environment. *Oecologia Plantarum*, no. 13, p. 89–94.