

*М.В. Добровольская*

## **ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ МЕЗОЛИТИЧЕСКОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЕВРОПЫ**

Соотношение процессов миграции, изоляции и адаптации определяет своеобразие антропологического облика населения. Для понимания причин того или иного направления упомянутых процессов в древних популяциях необходимо выявлять факторы, наиболее активно влияющие на биологическое своеобразие населения. Это является одной из важнейших задач палеоэкологии человека. Характер системы жизнеобеспечения во многом определяет такие важнейшие параметры, как подвижность и оседлость. В данном исследовании предлагается использовать результаты индивидуальных палеодиетологических реконструкций для оценки оседлости/подвижности групп мезолитического населения.

В работе обобщаются и анализируются данные изотопного и микроэлементного анализов, используемых для проведения индивидуальных палеодиетологических реконструкций. В микроэлементном анализе, как правило, используется ряд химических элементов и их соотношений [Козловская 1998; Добровольская 2005]. Так, данные о концентрации стронция и соотношении стронция и кальция в костной ткани применяются для выявления индивидов с большой долей растительной пищи (преимущественной зерновой) в каждодневном рационе питания [Shoeninger 1979, 1981, 1982; Lambert et al 1979]. Концентрации же цинка значительно выше в животных тканях, чем в растительных, поэтому он используется как маркер использования животных белков [Underwood 1977]. Исследованиями И. Андервуда, Р. Гилберта установлены повышенные концентрации меди в тканях беспозвоночных животных [Underwood 1977; Gilbert 1977]. Реконструкции типа питания на основании данных о содержании стронция, цинка, меди, марганца, ванадия, позволяют выделять преобладание растительного, животного

компонентов, а также наличие морской пищи в традиционном рационе.

В настоящее время анализ изотопного состава костной ткани чаще всего используется для палеодиетологических реконструкций. Собственно, он стал необходимой составной частью любого комплексного исследования, сопутствует радиоуглеродному определению возраста углеродсодержащих объектов [Ambrose 1990]. Определение относительного количества редкого стабильного изотопа  $^{13}\text{C}$  позволяет разделять морскую, пресноводную и наземную фауну, а также наземные растения умеренного и аридного климатов в составе обычного рациона индивида. Накопление стабильного изотопа азота  $^{15}\text{N}$  происходит более интенсивно при регулярном употреблении в пищу азотфиксирующих растений (бобовые), водной и морской фауны, наземных животных высоких трофических уровней. Таким образом, современные методические возможности позволяют на индивидуальном уровне реконструировать базовые характеристики модели питания, что значительно расширяет наши возможности в изучении хозяйственных укладов древнего населения.

В основу исследования положены антропологические материалы из некрополей Южный Олений остров и Попово. Нами был проведен микроэлементный анализ скелетных материалов. Для образцов брались фрагменты компактной костной ткани хорошей сохранности из диафизов бедренных и большеберцовых костей. В качестве сопоставительных данных были использованы результаты микроэлементного анализа аналогичных образцов из некрополей Минино I, Озерки 17, а также обширные литературные сведения об относительном содержании изотопов углерода и азота в костной ткани ряда групп мезолитического населения Северной Европы и Британских островов.

Мезолитические памятники южной части Британских островов и территории Шотландии хорошо изучены. Поселения и погребения, расположенные сегодня на побережье и мелких островах (в частности, острове Кэлди, юго-западный Уэльс), 8–9 тыс. лет тому назад находились примерно в 5–10 км от морского побережья, поэтому называться прибрежными по локализации не могут. Тем не менее подавляющее большинство результатов изотопных анализов (табл. 1) указывают на преимущественное использование морских, а не наземных пищевых ресурсов [Schulting, Richards 2002].

Таблица 1

**Стабильные изотопы в костной ткани индивидов  
из мезолитических памятников с территории Британских  
островов (по: [Schulting, Richards 2002])**

Памятник	Номер образца	Датировка ВР	Пол	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$
Огоф-ир-Ичен	ОхА-7690	8280 ± 55	муж	-15.1	15.1
Огоф-ир-Ичен	ОхА-10616	8760 ± 55	муж	-14.1	15.0
Огоф-ир-Ичен	ОхА-7741	8415 ± 65	муж	-15.9	14.3
Огоф-ир-Ичен	ОхА-7742	7880 ± 55	муж	-15.7	15.6
Огоф-ир-Ичен	ОхА-7741	8210 ± 55	жен	-14.4	14.2
Орестон	ОхА-4777	8615 ± 75	?	-20.0	–
Вормс Хэд	ОхА-4024	8800 ± 80	?	-18.0	–
Павиланд 2	ОхА-681	7190 ± 80	?	-18.0	10.0

Только для индивида из некрополя Орестон определены наземные пищевые источники как преобладающие. Расположение этого памятника не отличается от других, поэтому вряд ли есть основания относить особенности питания этого индивида за счет удаления от моря. В целом для Британских островов (от западной Шотландии до Южного Уэльса) для памятников, датирующихся возрастом 9200–8000 лет, обнаружены значительные различия в выборе морских и наземных пищевых источников.

Величина  $\delta^{13}\text{C}$  колеблется в пределах от -21‰ до -14‰ [Richards, Schulting, Hedges 2003]. Для индивидов из памятников, определенных как прибрежные, дельта углерода варьирует от -20 ‰ до -14 ‰, а для индивидов из внутренних районов: от -21 ‰ до -18 ‰. Таким образом, население, обитавшие у морского побережья, могло выбирать «морскую» или «наземную» пищевую стратегию. Локализация памятника связана с пищевой стратегией, но не определяет ее.

Отметим максимальные значения дельты у индивидов из позднемезолитических погребений Оронсэй (Шотландия):  $\delta^{13}\text{C}$  составляет -11 ‰ и  $\delta^{15}\text{N}$  — около 18 ‰ [Richards, Sheridan 2000]. Эти данные говорят о регулярном употреблении в пищу морских

животных высокого трофического уровня. Таким образом, можно предполагать, что развитые формы охоты на морских млекопитающих существовали в Европе уже в эпоху мезолита.

Более низкие значения  $\delta^{15}\text{N}$  определены для индивидов из Хёдика (Дания), что позволяет предполагать ведущую роль морских беспозвоночных (а не млекопитающих!) в рационе этой группы населения [Richards, Hedges 1999]. Позднемезолитические погребения из Боденбаккена датируются концом VII — началом VI тыс. от н.э. (табл. 2), они оставлены носителями традиций позднемезолитической культуры эртебеле. Погребения и стоянки расположены на заболоченной равнине Маглемозен [Alberthen, Petersen 1976]. В позднем мезолите эта низина была морским заливом со множеством мелких островов. Данные о содержании изотопа  $^{13}\text{C}$  в костной ткани позволяют полагать, что люди употребляли в пищу животные белки преимущественно морского происхождения.

Как следует из данных табл. 2, различий в выборе пищевых источников различными индивидами нет. Умеренно высокие значения дельты азота указывают на то, что в основном употреблялись морские растения и животные невысокого трофического уровня. Вероятно, зоо- и фитособирательство были ведущими способами получения пищи для большинства прибрежных групп циркумбалтийского региона. Достаточно вспомнить об извест-

Таблица 2

**Изотопы  $^{13}\text{C}$  и  $^{15}\text{N}$  в костной ткани и радиоуглеродный возраст индивидов из могильника Бэгебаккен [Mieklejohn, Petersen, Alexsandersen 1994; Richards, Price, Koch 2003]**

Номер погребения	Пол	$^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	$^{14}\text{C}$ Дата
3	F	-15.3	11.3	6050 ± 75
4	m	-13.6	13.8	—
5	M	-13.4	—	6290 ± 75
8	F	-14.1	—	6130 ± 90
10	M	-14.6	—	6230 ± 90
14	M	-14.1	—	5810 ± 105
19C	m?	-14.5	—	6280 ± 90

ных с XIX в. кьеккенмедингах, толща которых достигает трех метров. В целом циркумбалтийский регион можно считать одним из очагов интенсивного использования морских ресурсов на протяжении всего мезолита.

Позднемезолитические некрополи группы Скатехолм расположены на крайнем юге Швеции на небольшом острове неглубокой лагуны. В эпоху мезолита территория острова была значительно меньше современной [Larsson 1982]. Сохранность коллагена костной ткани позволила реконструировать индивидуальные особенности питания только для погребенных в двух могильных ямах. Б. Аррениус [Arrhenius 1990], К. Лиден и И. Нельсон [Lidén, Nelson 1994] определили концентрации цинка и меди, а также содержания  $^{13}\text{C}$  (табл. 3).

Результаты изотопного анализа указывают на то, что индивиды, похороненные в центральной части кладбища, использовали морские и наземные пищевые источники. Также опубликованы единичные данные о содержании изотопа без указаний номеров погребений могильника. Эти данные свидетельствуют о существенном разнообразии используемых пищевых ресурсов. Особо важным представляется присутствие индивидуальной изменчивости в пределах палеопопуляции. Данные о концентрации цинка и меди позволяют заметить, что даже в пределах сходных значений содержания изотопа  $^{13}\text{C}$  (-16,3 ‰ и -16,2 ‰) существует известное разнообразие в использовании пищевых ресурсов. Если концентрации цинка стабильны (98 и 104 ppm), то концентрации меди различаются более чем в 2 раза (42.5 и 17.4 ppm). Повышенная концентрация меди у индивида из погр. 30 указывает на то, что беспозвоночных в его каждодневном рационе было намного больше. Вероятно, это были моллюски, жившие в мелкой, легко прогреваемой лагуне.

Некрополь Люммелунда расположен на побережье острова Готланд. Могильник был открыт и исследован М. Стебенбергером еще до второй мировой войны [Stenbergen 1939] и отнесен им к неолитической эпохе. Однако последующее радиоуглеродное датирование дало возраст  $8050 \pm 75$  BP [Larsson 1982], соответствующий мезолиту. Образцы костной ткани двух индивидов (информация о поле и возрасте отсутствует) исследованы на содержание микроэлементов (меди и цинка) и стабильных изотопов углерода и азота. Значение  $\delta^{13}\text{C}$  соответствует преобладанию продуктов морского происхождения в каждодневном рационе

Таблица 3

**Стабильные изотопы и микроэлементы в костной ткани  
индивидов из погребений западной части  
циркумбалтийского региона**

Памятник	Дата	<sup>13</sup> C (‰)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Sr (ppm)	Автор
Скатехолм II, Швеция	Поздний мезолит	-16.30	98.0	42.5	–	Lidén, Nelson 1994; Arrhenius 1990
Скатехолм II, Швеция	Поздний мезолит	-16.10	104.0	17.4	–	Lidén, Nelson 1994; Arrhenius 1990
Скатехолм I, Швеция	Поздний мезолит	-20.1	–	–	–	Håkansson 1982
Скатехолм I, Швеция	Поздний мезолит	-16.8	–	–	–	Håkansson 1982
Скатехолм III, Швеция	Поздний мезолит	-18.6	–	–	–	Price 1986
Скатехолм I, Швеция	Поздний мезолит	–	–	–	612(m)	
585 (f)	Price 1986					
Скатехолм II, Швеция	Поздний мезолит	–	–	–	844(m)	
727 (f)	Price 1986					
Люммелунда, Готланд, Швеция	8050±75	-17.9	900.0	9.2	–	Lidén 1996
Люммелунда, Готланд, Швеция	8050±75	-19.1	135.0	11.8	–	Lidén 1996
Тибринд Виг, Дания	6750±80	-16.0	–	–	–	Richards et al. 2003; Andersen 1987
Тибринд Виг, Дания	6750±80	-17.6	–	–	–	Tauber 1983; Andersen 1987
Элби, Швеция	5260±70	-15.4	–	–	–	Königsson 1993

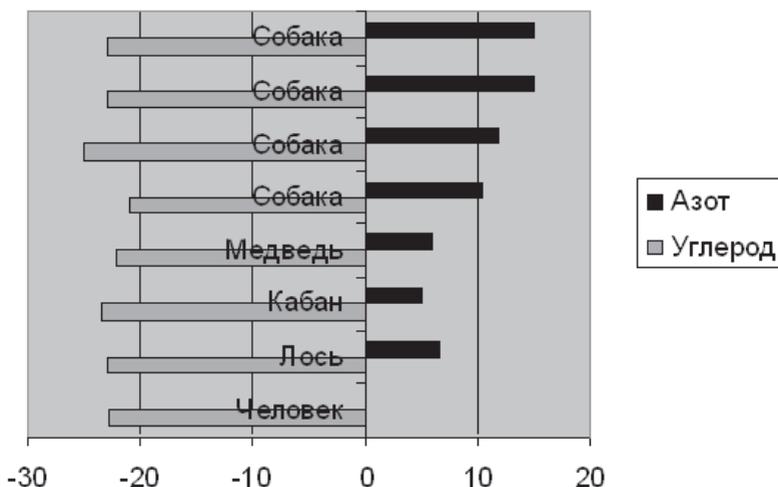
изученных индивидов. Еще более конкретную информацию можно получить, основываясь на величине  $\delta^{15}\text{N}$  — в пищу использовалась фауна эстуария (лагуны). Концентрации меди в костной ткани этих двух индивидов слишком низки, чтобы можно было предполагать систематическое употребление в пищу моллюсков. Экстремально высокая концентрация цинка у одного из индивидов может быть связана с питанием рыбой лагуны. Единичные данные о содержании изотопов в костной ткани из некоторых других позднемезолитических приморских памятников подтверждают повсеместное широкое использование морских ресурсов. Итак, позднемезолитические общества с территории Балтики включены в единую тенденцию использования морских пищевых ресурсов.

К сожалению, мы располагаем незначительной информацией о структуре питания мезолитического населения восточной части циркумбалтийского региона. Так, среди остеологических коллекций из раскопок памятника Ламмасмяги (культура Кунда, Эстония) был обнаружен лишь один скелет человека, доступный для проведения изотопного анализа. Поселение было заселено людьми в три периода: 9500–9000 BP, 8500–8000 BP и 4000–3500 BP (цит. по: [Lõugas, Lidén, Nelson 1995]). Радиоуглеродное датирование индивида не проводилось, но изучение фаунистических останков позволяет отнести время его существования к бореальному периоду. Дельта углерода составляет  $-21.1\%$ , что маркирует использование наземной пищи. То же самое подтверждается и археозоологическими источниками: в слоях преобладают кости лося и бобра, немногочисленны находки костей пресноводной рыбы и единичны находки костей тюленя [Lõugas, Lidén, Nelson 1995]. Определение дельты для углерода по кости тюленя (ладожская нерпа, *Pusa hispida*) —  $-23.3$  — указывает на то, что тюлень был пресноводным. Таким образом, есть веские основания предполагать, что водные пищевые ресурсы (морские и пресноводные) использовались этим населением незначительно, а преобладала охота на наземных млекопитающих.

Один из важнейших памятников Восточной Балтики — комплекс Звейниекы (Латвия), объединивший поселения и погребения мезолитического и неолитического возрастов. Анализ костной ткани восьми индивидов из позднемезолитических погребений на многослойном памятнике Звейниекы позволил выявить низкие значения  $\delta^{13}\text{C}$  (от  $-23.3\%$  до  $-20.9\%$ ) и умеренно

высокие  $\delta^{15}\text{N}$  (от 10.9 ‰ до 13.1 ‰) [Eriksson 2006]. Это позволяет реконструировать использование пресноводной флоры и фауны различных трофических уровней [Bonsall et al. 2004]. Для группы индивидов из более поздних неолитических погребений диапазон значений увеличивается, что свидетельствует об использовании более разнообразных пищевых источников. Проведение параллельного анализа скелетных материалов человека и сопутствующей фауны дают возможность более конкретно представить особенности питания человека и ряда травоядных, хищных и всеядных животных (рис. 1, 2)<sup>1</sup>. Как следует из диаграмм, рацион человека полностью соответствует всеядному животному, употребляющему местную флору и фауну.

### Ранненеолитическое погребение 153



**Рис. 1.** Значения дельта для изотопов углерода и азота, определенные для образцов скелетных материалов различных видов животных и человека, обнаруженных в одном погребении — Звейниекки, погр. 153 (по: [Eriksson 2006])

<sup>1</sup> Автор указывает на сходство изотопного состава мезолитических и ранненеолитических групп, поэтому мы сочли возможным привести данные об этих двух погребениях.

## Раннеолитическое погребение 122

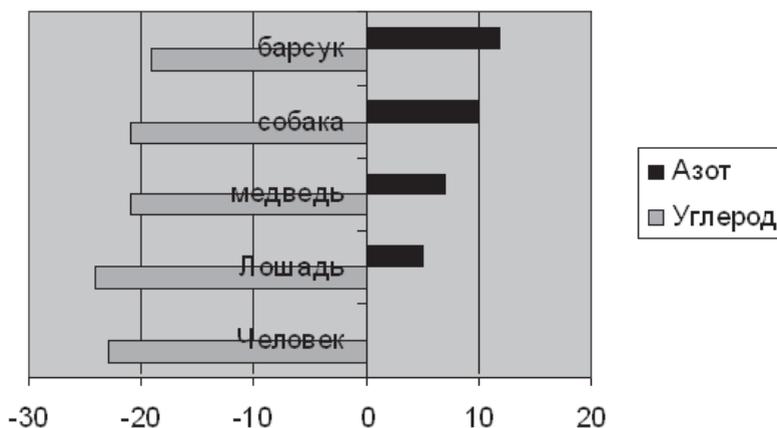


Рис. 2. Значения дельта для изотопов углерода и азота, определенные для образцов скелетных материалов различных видов животных и человека, обнаруженных в одном погребении — Звейниекы, погр. 122 (по: [Eriksson 2006]).

Онежское и Ладожское озера также должны быть отнесены к циркумбалтийскому региону, так как динамика уровня Балтики в равной мере затрагивала ландшафтные условия этих побережий. В 2006 г. R. Wood на материалах Оленеостровского могильника выполнила комплексное изотопное исследование с целью получения объективных абсолютных датировок и реконструкции особенностей питания [Wood 2006].

Полученные исследовательницей данные позволяют реконструировать смешанный характер питания людей из оленеостровских погребений: наряду с наземными пищевыми источниками использовались и водные, причем скорее морские, а не пресноводные (табл. 4). Вероятно, основу рациона питания составляли наземные позвоночные различных трофических уровней.

Исследование микроэлементного состава образцов костной ткани индивидов из погребений Оленеостровского некрополя также указывает на многосоставный пищевой рацион (табл. 5).

Высокие концентрации цинка указывают на преобладание белков животного происхождения в рационе «оленеостровцев», а высокие концентрации меди могут быть обусловлены как мест-

Таблица 4

**Стабильные изотопы в коллагене образцов из некрополей  
Минино I, II и Южный Олений остров (по: [Wood 2006])**

Памятник	n	$^{13}\text{C}$ (‰)	$\sigma$	N	$\sigma^{15}\text{N}$ (‰)	$\sigma$
Минино I	20	-23.5	1.1	20	13.2	0.90
Минино II	9	-23.0	0.6	9	12.9	0.50
Южный Олений остров	6	-20.2	0.2	4	14.4	1.34

Таблица 5

**Цинк и медь в костной ткани индивидов из погребений  
мезолитических некрополей севера Европейской части России**

Памятник	Zn (ppm)				Cu (ppm)			
	мужчины		женщины		мужчины		женщины	
	X	S	X	S	X	S	X	S
Южный Олений остров	116.5	26.5	107.7	60.3	60.0	31.1	35.9	45.1
Попово	127.2	29.3	–	–	1.6	0.7	–	–
Минино I, II	101.9	23.8	–	–	4.2	2.3	–	–
Озерки 17	–	–	102.0	–	–	–	1.5	–

ными геохимическими особенностями, так и употреблением в пищу беспозвоночных. Согласно полученным данным, концентрация цинка несколько выше в костной ткани мужчин, что соответствует большему потреблению белков, или большей доли продуктов водного происхождения.

Высокая индивидуальная изменчивость концентраций элементов указывает на индивидуальное разнообразие пищевых источников. Полученные данные о химическом статусе костной ткани индивидов из погребений могильника Южный Олений остров указывают на значительную удельную долю белкового компонента (мясо наземных млекопитающих, рыба) в рационе питания древнего населения [Добровольская 2006]. В целом группа Южного Оленьего острова характеризуется повышенными концентрация-

ми меди. Однако средние арифметические показатели здесь малоинформативны по причине огромной внутригрупповой изменчивости — коэффициенты составляют 75% в женской выборке и 52% в мужской. Люди, похороненные на Южном Оленьем острове, придерживались на протяжении своей жизни резко различающихся традиций питания. Различия эти были связаны прежде всего с использованием беспозвоночной фауны эстуариев. По результатам проведенных анализов среди погребенных можно предположительно выделить как «сухопутных охотников», так и «охотников-собирателей-рыболовов побережий». Любопытно, что концентрации стронция — маркера употребления растительной пищи — менее изменчивы. Коэффициенты вариации для этого элемента в группе мужчин и женщин составляют соответственно 17% и 18%. Это указывает на то, что доля растительной пищи остается примерно равная как у «сухопутных охотников», так и у «охотников-собирателей-рыболовов побережий».

Подробная изученность погребений Южного Оленьего острова позволяет нам сопоставить особенности погребального сопровождения и химического состава костной ткани. Очевидно, что люди, обитавшие на побережьях крупных водоемов и погребавшие своих соплеменников на острове, не могли быть не связаны с водными пищевыми ресурсами. Безусловно, добыча рыбы занимала видное место в системе их жизнеобеспечения. В четырех погребениях (69, 85, 102 и 108) обнаружены рыболовные крючки. В нашем распоряжении имеются данные о химическом составе костной ткани индивидов из первых трех погребений.

Погребение № 69. Мужчина, в возрасте 30–39 лет. В образце костной ткани зафиксирована максимально высокая концентрация цинка (346 ppm) и высокая концентрация меди (73 ppm). Эти показатели свидетельствуют о преобладании морских животных в каждодневном рационе питания этого человека.

Погребение № 85. Мужчина в возрасте 30–39 лет. Концентрации цинка и меди составляют соответственно 112 и 141 ppm. Величина концентрации цинка может быть отнесена к рангу умеренно высоких значений, а концентрация меди — очень высокая. Это значение концентрации меди максимально для всей группы. Итак, вероятно, в каждодневный рацион питания этого человека систематически входили морские беспозвоночные.

Погребение № 102. Женщина 30–39 лет. Полученные значения составляют 171 ppm для цинка, и 96 ppm для меди. И та и другая

цифры существенно превышают групповые средние и относятся к рангу высоких значений. На основании полученных результатов можно предполагать, что и рыба, и моллюски были обычной и основной пищей этой женщины на протяжении многих лет.

Итак, индивиды из погребений с рыболовными крючками выделяются по химическому составу костных тканей. На основании этого мы можем предполагать различные виды хозяйственной деятельности среди групп населения, оставившего погребения на Южном Оленьем острове.

Мезолитические некрополи Минино I и II были обнаружены на побережье Кубенского озера [Суворов 1998], расположенного к юго-востоку от Онежского озера. Результаты изотопного анализа указывают на тесную связь населения с пресной акваторией. Показатели содержания стабильного изотопа углерода низкие. Соответствуют таковым  $\delta^{13}\text{C}$ , определенным для образцов ткани водоплавающих птиц и щуки [Wood 2006]. Однако дельта по азоту, определенная для людей из погребений Минино, примерно на 5‰ выше, чем у такого хищника, как щука (см. табл. 4). Это может быть связано с употреблением в пищу не только водной, но и наземной фауны.

Реконструкция питания мининцев, выполненная по данным микроэлементного анализа, указывает на значительную долю охотничьей добычи в их рационе. Концентрации цинка составляют около 102 ppm [Добровольская 2006]. Низкая концентрация меди (около 5 ppm) в образцах из Минино указывает на отсутствие традиции использования беспозвоночных.

Данные о концентрациях элементов-индикаторов питания в костной ткани индивидов из погребений Попово на озере Лача [Ошибкина 1982] указывают на преобладание охотничьей добычи в структуре их питания — средняя величина концентрации цинка составляет около 126 ppm. Низкие концентрации меди (около 4 ppm) свидетельствуют об отсутствии традиции употребления в пищу беспозвоночных. Важно отметить, что группа из Попово относится к раннему этапу мезолита, характеризовавшегося более суровым климатом. Возможно, по этой причине группу отличает и структура питания.

Таким образом, приведенные данные палеодиетологических реконструкций указывают на существенное разнообразие традиций питания мезолитического населения Северной Европы. Оно определяется как местными природными ресурсами, так и куль-

турными традициями. Для групп, питание которых определялось в основном местной пресноводной флорой и фауной низких трофических уровней (беспозвоночные, мелкая рыба), мы можем предполагать незначительные перемещения людей в поисках пищи. Группы же, для которых определены более разнообразные пищевые источники и морская фауна высокого трофического уровня, вероятно, совершали значительные миграции, связанные с хозяйственной деятельностью.

Население из Огоф-ир-Ичен и Оронсэй, вероятно, охотилось на морского зверя. Этот хозяйственный уклад обусловлен возможностью дальних путешествий по воде. Группа из Оленеостровского некрополя занимает по сумме признаков промежуточное место между оседлым населением морей и крупных водоемов и охотниками Британских островов. Приведенные наблюдения позволяют предполагать, что в сложении населения, оставившего позднемезолитический некрополь Южного Оленьего острова, могли участвовать группы с комплексным хозяйственным укладом и соответственно большей вероятностью вовлечения в миграционные процессы, чем группы населения из Попово и Минино.

### Литература

- Добровольская М.В.* Человек и его пища. М., 2005.
- Добровольская М.В.* Особенности питания мезолитического населения Северо-Запада России (по данным палеоантропологии) // Первобытная и средневековая история и культура Европейского Севера: Проблемы изучения и научной реконструкции. Соловки, 2006.
- Козловская М.В.* Минеральная часть костной ткани: Общие параметры и количественный анализ некоторых химических элементов // Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М., 1998.
- Ошибкина С.В.* Мезолитический могильник Попово на р. Кинеме // Советская археология. 1982. № 3.
- Суворов А.В.* Могильник Минино I на Кубенском озере (по результатам работ 1993 и 1996 гг.) // Тверской археологический сборник. Тверь, 1998. Вып. 3.
- Alberthsen S.E., Petersen B.E.* Excavations of a Mesolithic cemetery at Vedbæk, Denmark // Acta Archaeologica. 1976. No 47.
- Ambrose S.* Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis // Journal of Archaeological Science. 1990. Vol. 17.
- Arrhenius B.* Trace elements analysis on human skulls // Laborativ Arkeologi. 1990. No 4.
- Bonsall C., Cook G.T., Hedges R.E.M., Higham T.F.G., Pickard C., Radovanović I.* Radiocarbon and stable isotope evidence of dietary change from the Mesolithic to the Middle Ages in the Iron Gates: nre results from Lepenski Vir // Radiocarbon. 2004. Vol. 46. No 1.
- Eriksson G.* Stable isotope analysis of human and faunal remains from Zveinieki // Back to the origin. Nre research in the Mesolithic-Neolithic Zveinieki cemetery and environment, Northern Latvia. Iund. 2006.

- Gilbert R.I.* Applications of trace element research to problems in archaeology // Ed. R.L. Blakely Biocultural adaptation in Prehistoric America. Athens, 1977.
- Håkansson S.* University of Lund radiocarbon dates XV // Radiocarbon. 1982. No 24.
- Lambert J.B., Szpunar C.B., Buikstra J.E.* Chemical analysis of excavated human bone from middle and late Woodland sites // Archaeometry. 1979. No 21.
- Larsson L.* De äldsta gutarna // Gotländskt Arkiv. 1982.
- Lidén K., Nelson D.E.* Stable carbon isotopes as dietary indicator, in the Baltic area // Fornvännen. 1994. No 89.
- Lõugas L., Lidén K., Nelson D.E.* Resource utilization along the Estonian coast during the Stone Age // PACT. Estonia II. 1995.
- Mieklejohn C., Petersen E., Alexsandersen V.* The Later Mesolithic population of Sjøælland, Denmark, and Neolithic transition // The Origins of Farming in the Baltic Zone. Oxford, 1994.
- Price T.D.* The earlier Stone Age of Northern Europe // The End of the Paleolithic in the Old World / Edited by L.G. Strauss. British Archaeological Reports, International Series. S284. Oxford, 1986.
- Richards M., Hedges M.* Stable isotope evidence for similarities in types of marine food used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe // Journal of Archaeological Science. 1999. No 26.
- Richards M.P., Sheridan J.A.* New AMS dates on human bone from Mesolithic Oronsay // Antiquity, 2000. Vol. 74.
- Richards M.P., Price T.D., Koch E.* The Mesolithic/Neolithic Transition in Denmark: New stable isotope data // Current Anthropology. 2003. Vol. 44. No 2.
- Schulting R.J., Richards M.P.* Finding of the coastal Mesolithic in southwest Britain: AMS dates and stable isotope results on human remains from Caldey Island, south Wales // Antiquity. 2002. Vol. 76. No 294.
- Shoeninger M.J.* Diet and status at Chalcatzingo: some empirical and technical aspects of strontium analysis // American journal of Physical Anthropology. 1979. Vol. 51.
- Shoeninger M.J.* The agricultural "revolution": its effect on human diet in prehistoric Iran and Israel // Paleorient. 1981. No 7.
- Shoeninger M.J.* Diet and evolution of modern form in the Middle East // American journal of Physical Anthropology. 1982. Vol. 58.
- Stenberger M.* Rapport rörande undersökningar sommaren 1037 på stenåldersboplatsen vid Västerbjers,Gothems sn. Gotland. Antikvariskt Topografiskt Arkiv. Dnr 3625. 1939.
- Tauber H.* <sup>13</sup>C dating of human beings in relation to dietary habits. PACT № 8. 1983.
- Underwood E.J.* Trace elements in human and animal nutrition. N.-Y., 1977.
- Wood R.* Freshwater resource exploitation. Chronometric and paleodietary studies at the Mesolithic and Neolithic burial ground of Minino, NW Russia. Candidate Number 48331. Oxford, 2006.