

Корреляция вариаций C-N изотопного состава в костных остатках из археологического местонахождения Усть-Кеуль I с колебаниями климата в течение голоцена в Северном Приангарье

© A. M. Хубанова¹, V. M. Новосельцева², A. M. Клементьев³, Н. Б. Соколова², В. Б. Хубанов¹, В. Ф. Посохов¹

¹ Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ, Россия. E-mail: hubanova81@mail.ru

² Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия

³ Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия

Проведена корреляция вариаций изотопного состава углерода и азота в коллагене из костных остатков лосей (*Alces americanus*) и лошади (*Equus ferus*) из голоценового археологического комплекса Усть-Кеуль I с данными изменения климата по пыльцевым записям торфяных и озерных отложений Северного Приангарья.

Ключевые слова: C-N изотопный состав; *Alces americanus*; *Equus ferus*; Усть-Кеуль I; Северное Приангарье; голоцен.

Correlation of variations of C-N of isotopic composition in bone remains from the archeological location of Ust-Keul I with fluctuations in climate in the Holocene of the Northern Angara Region

A. M. Khubanova¹, V. M. Novoseltseva², A. M. Klementiev³, N. B. Sokolova², V. B. Khubanov¹, V. F. Posokhov¹

¹ Geological Institute SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: hubanova81@mail.ru

² Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk, Russia

³ Institute of the Earth Crust SB RAS, Irkutsk, Russia

Was carried out the correlation of variations in the isotopic composition of carbon and nitrogen in collagen from the bone remains of elks (*Alces americanus*) and horse (*Equus ferus*) from the Holocene archaeological complex of Ust-Keul I with the data of climate change on pollen records of peat and lake sediments of the Northern Angara region.

Keywords: C-N isotope composition; *Alces americanus*; *Equus ferus*; Ust-Keul-I; Northern Angara; Holocene.

В настоящей работе проведена реконструкция условий обитания *Alces americanus* и *Equus ferus* в голоцене в Северном Приангарье с помощью определения C-N изотопного состава костных остатков этих животных, извлеченных из разреза археологического комплекса Усть-Кеуль I, а также корреляция вариаций результатов изотопного анализа с колебаниями климата в течение голоцена в Северном Приангарье, согласно пыльцевым записям торфяных и озерных отложений.

Геоархеологический комплекс Усть-Кеуль I находится в нижнем течении р. Кеуль, в бассейне р. Ангара, вблизи села Кеуль Усть-Илимского района Иркутской области. На местонахождении предшественниками выделено 11 слоев, содержащих археологические артефакты и палеонтологический материал (табл. 1).

Изотопные исследования проведены на приборной базе Центра коллективного пользования «Аналитический центр минералого-геохимических и изотопных исследований ГИН СО РАН (Улан-Удэ)».

Результаты исследований приведены в таблице 1. Изотопный состав углерода и азота коллагена зуба лошади ($\delta^{13}\text{C} = -21.57\text{‰}$, $\delta^{15}\text{N} = 5.62\text{‰}$) указывает на степные условия ее обитания на рубеже голоцена и плейстоцена, и ее диета состояла из ксерофитных травянистых растений с C3 типом фотосинтеза.

Полученные отношения изотопов углерода ($\delta^{13}\text{C}$ от -20.13‰ до -19.6‰) и азота ($\delta^{15}\text{N}$ 5.4–8.11‰) из 2–9 культурных слоев указывают на то, что лоси (*Alces americanus*) обитали в тундровых и/или таежных ландшафтах, где в их рацион входили мхи, лишайники, грибы и травянистые водные и полуводные растения.

Согласно пыльцевым записям торфяных и озерных отложений в течение голоцена на территории Северного Приангарья господствовали лесные сообщества. При этом среди споровопыльцевых спектров достаточно отчетливо выделяются глобальные и региональные климатические минимумы (похолодания) [1], что фиксируется увеличением роли тундрово-болотной растительности. По возрасту формирования культурные горизонты 2, 6, 8 перекрываются с наиболее продолжительными периодами глобального похолодания. Причем относительное утяжеление изотопного состава углерода и азота коллагена отмечается для лосей именно из этих уровней, что предполагает изменение диеты *Alces americanus* в сторону увеличения доли мхов, лишайников, водных и полуводных растений и грибов в их рационе в периоды похолодания.

Таблица 1.

Изотопный состав углерода и азота млекопитающих из геоархеологического комплекса Усть-Кеуль I [2]

Культурный слой	Возраст	Фауна	Изотопный состав углерода, ‰	Изотопный состав азота, ‰
1	XX-XVII вв. н.э			
2		<i>Alces americanus</i>	-19,49	6,70
3	Ранний железный век	<i>Alces americanus</i>	-21,13	5,49
4		<i>Alces americanus</i>	-20,60	8,11
5	Бронзовый век	<i>Alces americanus</i>	-20,13	6,55
6		<i>Alces americanus</i>	-18,93	6,82
7	Неолит	<i>Alces americanus</i>	-20,98	6,28
8		<i>Alces americanus</i>	-19,35	6,84
9	Мезолит (граница плейстоцена и голоцена)	<i>Alces americanus</i>	-20,63	6,7
10		<i>Equus ferus</i>	-21,57	5,62
11				

Литература

1. Безрукова Е. В., Белов А. В., Летунова П. П., Кулагина Н. В. Отклик природы Ангаро-Ленского плато на глобальные изменения климата в голоцене // Геология и геофизика, 2014. Т. 55 (4). С. 594–604.
2. Особенности состава изотопов углерода и азота в коллагене зубов *Equus ferus* и *Alces americanus* из археологического местонахождения Усть-Кеуль I (Северное Приангарье) / А. А. Хубанова [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология, 2017. Т. 21. С. 33–59.

Хубанова Анна Михайловна, младший научный сотрудник Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.