

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Институт экологии растений и животных

ЭКОЛОГИЯ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ



9 – 13 апреля 2012 г.
ЕКАТЕРИНБУРГ

ЮНИКНИ

УДК 574 (061.3)

Э 40

*Материалы конференции изданы при финансовой поддержке
Президиума Уральского отделения РАН и Российского фонда
фундаментальных исследований (проект № 12-04-06804).*

Экология: традиции и инновации. Материалы конф. молодых ученых, 9–13 апреля 2012 г. / ИЭРиЖ УрО РАН — Екатеринбург: Гощицкий, 2012. — 168 с.

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: традиции и инновации». Мероприятие проходило в Институте экологии растений и животных УрО РАН с 9 по 13 апреля 2012 г. Работы посвящены проблемам изучения биологического разнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях, анализу экологических закономерностей эволюции, поиску механизмов адаптации биологических систем к экстремальным условиям, а также популяционным аспектам экотоксикологии, радиобиологии и радиоэкологии.

ISBN 978-5-98829-036-0

© Авторы, 2012

© ИЭРиЖ УрО РАН, 2012

© Оформление. Издательство «Гощицкий», 2012

МАТЕРИАЛЫ К СРАВНИТЕЛЬНОМУ АНАЛИЗУ СТЕПЕНИ ФОССИЛИЗАЦИИ ИСКОПАЕМЫХ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ КРУПНЫХ И МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Н.О. Садыкова*, **Д.В. Киселева****, **Т.А. Веливецкая*****

**Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург*

***Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург*

****Дальневосточный геологический институт ДВО РАН,
г. Владивосток*

Ключевые слова: кости, поздний плейстоцен, термический анализ, фоссилизация, элементный состав.

В последние годы в палеоэкологии велик интерес к изучению диagenеза костных остатков (Tütken, Vennemann, 2011). Реконструкция прижизненных характеристик организмов по ископаемым остаткам возможна только с учетом влияния фоссилизации. Особенности фоссилизации представляют собой результирующую влияния всех средовых факторов, действовавших на остатки живых организмов после смерти, т.е. могут нести палеосредовой сигнал. Бурное развитие этого направления исследований связано с появлением новых высокоточных аналитических методов.

В рамках этого направления нами проводятся работы по изучению фоссилизации костных остатков млекопитающих позднеплейстоценового и голоценового возраста из рыхлых отложений карстовых полостей. На первом этапе были разработаны подходы к анализу некоторых параметров фоссилизации костных остатков мелких млекопитающих, в основном грызунов, по минимальным навескам костного материала. Были рассмотрены возможности применения выделенных параметров для оценки относительного возраста костных остатков и степени синхронности однотипных остатков, происходящих из одного местонахождения. На новом этапе предполагается усовершенствовать разработанные подходы к анализу степени фоссилизации костных остатков, в частности включить в работу данные по другим группам млекопитающих. В данном сообщении представлены предварительные результаты этой работы.

Известно, что скорость диагенеза зависит от размера кости (von Endt, Ortner, 1984), но сведения о прямых сравнениях скорости фоссилизации остатков крупных и мелких млекопитающих практически отсутствуют в литературе.

Цель исследования — провести сравнительный анализ фоссилизации совместно залегающих костей крупных и мелких млекопитающих.

щих позднплейстоценового возраста с применением разработанного ранее подхода к оценке степени фоссилизации по содержанию в костных остатках органической компоненты и уровню накопления экзогенных микроэлементов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве параметров, характеризующих степень фоссилизации костной ткани, приняты содержание в ней органической компоненты и уровень накопления ряда высокозарядных элементов (ВЗЭ) экзогенного происхождения (Sc, Y, Zr, РЗЭ, Hf, Ta, Th, U). Использованные в работе методические подходы были апробированы на серии разновозрастных костных остатков мелких млекопитающих из ряда местонахождений Уральского региона (Смирнов и др., 2009). Содержание органической компоненты определено методом дифференциального термического анализа (ДТА), элементный состав костной ткани — методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС).

Использованы фрагменты нижних челюстей крупных (бизон, северный олень, пещерный медведь, рысь) и мелких (грызуны, мелкие зайцеобразные) млекопитающих из местонахождений Дыроватый Камень на р. Чусовой и Бобылек (раскопки 1990 и 2003 гг.), датированных концом позднего плейстоцена. Материалы из этих местонахождений описаны как в палеонтологической, так и археологической литературе (см. таблицу). Изученные костные остатки были захоронены в бурых пещерных суглинках с большим или меньшим содержанием известнякового щебня.

Для крупных млекопитающих образцы для анализа представляли собой кусочки плотной кости, выпиленные из разных участков челюстной кости и отшлифованные со всех сторон для очистки от поверхностных загрязнений.

Для мелких млекопитающих образцы представляли собой фрагменты нижнечелюстных костей, очищенные от поверхностных загрязнений под бинокулярной лупой с помощью воды и кисточки. Для термического анализа использованы фрагменты из области диастемы, состоящие в основном из плотной костной ткани, для элементного анализа — остальные части челюсти.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Костные остатки крупных и мелких млекопитающих позднплейстоценового возраста, совместно захороненные в пещерных суглинках, значительно различаются и по содержанию органической компоненты, и по уровню накопления ВЗЭ в плотной костной ткани (рисунок).

Во всех рассмотренных случаях содержание органической компоненты в костях мелких млекопитающих было значительно меньше,

а содержание ВЗЭ значительно больше, чем в костях крупных млекопитающих.

Различия между остатками из разных местонахождений прослеживаются только для костей мелких млекопитающих. Для них

Таблица. Краткая характеристика использованных образцов

Местонахождение	Характеристика слоя	Возраст	Таксон	Кол-во образцов	
				ДТА	ИСП-МС
Бобылек, раскоп 1990 г.	Верхняя часть слоя коричневого («рыже-бурого») суглинка – слой 17 (в археологическом отчете 1990 г.) и слой 2а (Смирнов, 1993)	Датировки для этого слоя: 14 200±400 лет (ИЭРЖ-164) по кости носорога из уч. 4, гор. 10; 16 720±365 лет (ИЭРЖ-142) по кости мамонта из слоя 2а; 14 630±80 лет (ОхА-11296) для челюсти носорога из уч. 4, гор. 8. Таким образом, предположительный возраст образцов – около 14–17 тыс. лет	<i>Bison priscus</i>	3	2
			<i>Ursus spelaeus</i>	2	–
			<i>Dicrostonyx torquatus</i>	2	1
			<i>Citellus</i> sp.	1	1
			Microtinae (до вида не определены)	4	–
Бобылек, раскоп 2003 г.	Нижняя часть слоя коричневого («рыже-бурого») суглинка, переходящего в этой части отложений в бурую глину – слой 17В (в археологическом отчете 1990 г.) и слой 2а, 2б, 2в (Смирнов, 1993)	Радиоуглеродных датировок по остаткам из изучаемых горизонтов нет, но есть даты по костям из отложений, непосредственно перекрывающих слой с находками (см. выше), и для остатков из слоя, лежащего ниже изучаемых горизонтов: 23 470±150 лет (ОхА-11297); 23 700±140 лет (ОхА-11298). Таким образом, предположительный возраст образцов составляет от 17 до 23 тыс. лет	<i>Bison priscus</i>	3	1
			<i>Lynx lynx</i>	1	–
			<i>Microtus gregalis</i>	2	1
			<i>Lagurus lagurus</i>	1	–
			Microtinae (до вида не определены)	1	–

Продолжение таблицы. Краткая характеристика использованных образцов

Местонахождение	Характеристика слоя	Возраст	Таксон	Кол-во образцов	
				ДТА	ИСП-МС
Дыроватый Камень на р. Чусовой, 1992 г.	Слой бурого пещерного суглинка в глубине пещеры, весь материал получен с одного участка площадью 1 м ² из горизонта толщиной 10 см (Смирнов, 1995)	В 1994 г. на радиоуглеродной установке ИЭМЭЖ РАН по навеске костных остатков грызунов получена дата 13757±250 лет (ИЭМЭЖ-1140) (Смирнов, 1995). В Ливерморской лаборатории США получена серия AMS-датировок для единичных челюстей грызунов из этой коллекции (Stafford et al., 1999): 12 820±60 лет (СAMS 35894); 13 620±60 лет (СAMS 35895); 12 610±60 лет (СAMS 35896); 12 620±60 лет (СAMS 35897); 12 810±60 лет (СAMS 35898); 12 960±60 лет (СAMS 35899)	<i>Rangifer tarandus</i>	2	1
			<i>Ochotona</i> sp.	3	—
			<i>Dicrostonyx torquatus</i>	4	3
			<i>Lagurus lagurus</i>	3	—
			<i>Microtus gregalis</i>	3	—
			<i>Cricetulus migratorius</i>	2	—

наблюдается тенденция постепенного уменьшения содержания органической компоненты и возрастания содержания ВЗЭ с увеличением возраста отложений. Эти данные согласуются с результатами, полученными ранее для разновозрастных остатков мелких млекопитающих из пещерных отложений и подтверждают возможность выделения вариантов фоссилзации костных остатков по соотношению показателей количества органической фракции кости и содержания ВЗЭ (Смирнов и др., 2009; Садыкова и др., 2010; Votyakov et al., 2010).

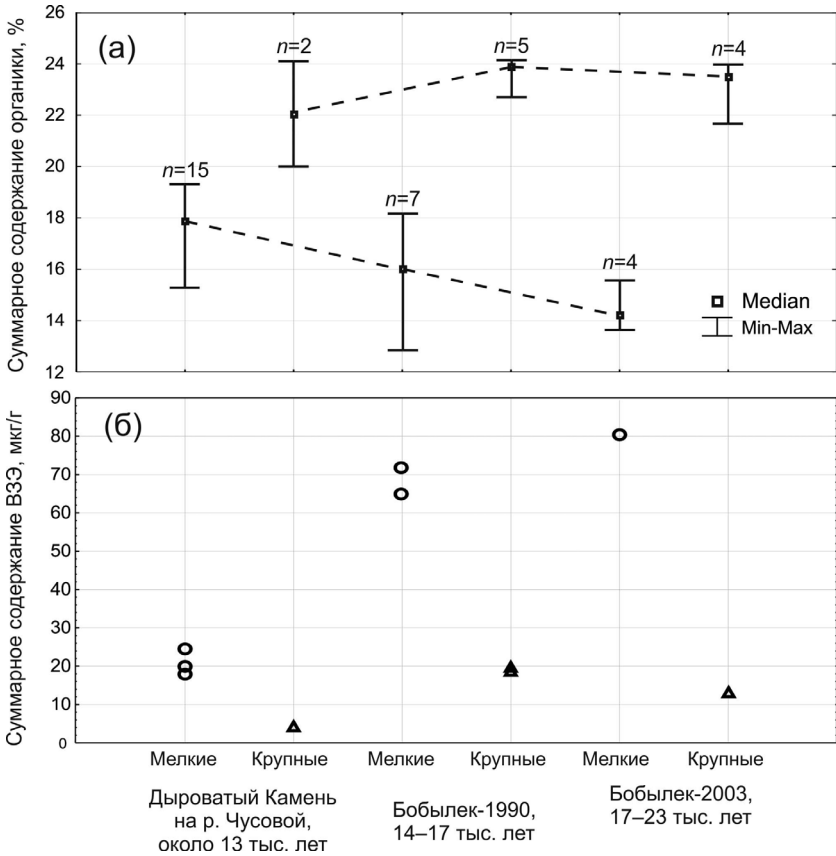


Рисунок. Суммарное содержание органической компоненты (а) и ВЗЭ (б) в нижнечелюстных костях мелких и крупных млекопитающих.

В исследованных образцах костной ткани крупных млекопитающих из двух местонахождений содержание органической компоненты сходно и составляет от 20 до 24% (в среднем около 23%), что лишь немногим меньше чем в нефоссилизированной костной ткани. Данные о содержании ВЗЭ в костях крупных млекопитающих получены лишь для четырех образцов и не позволяют судить о разнице между местонахождениями по этому параметру.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-04-31366) и Программы совместных исследований УрО РАН и ДВО РАН (проект № 12-С-4-1030).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Садыкова Н.О., Смирнов Н.Г., Вотяков С.Л., Киселева Д.В. Термические свойства и элементный состав костных остатков млекопитающих как показатели степени фоссилизации // Динамика экосистем в голоцене: Мат-лы Второй Росс. науч. конф. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. С. 182–186.
- Смирнов Н.Г. Материалы к изучению исторической динамики разнообразия грызунов таежных районов Среднего Урала // Материалы по истории современной биоты Среднего Урала: Сб. науч. тр. Екатеринбург: «Екатеринбург», 1995. С. 4–57.
- Смирнов Н.Г. Мелкие млекопитающие Среднего Урала в позднем плейстоцене и голоцене. Екатеринбург: Наука, 1993. 62 с.
- Смирнов Н.Г., Вотяков С.Л., Садыкова Н.О. и др. Физико-химические характеристики ископаемых костных остатков млекопитающих и проблема оценки их относительного возраста. Ч. 1. Термический и масс-спектрометрический элементный анализ. Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2009. 118 с.
- von Endt D.W., Ortner D.J. Experimental effects of bone size and temperature on bone diagenesis // J. of Archaeol. Science. 1984. V. 11. P. 247–253.
- Stafford T.W., Semken H.A., Graham R.W. et al. First accelerator mass spectrometry C¹⁴ dates documenting contemporaneity of nonanalog species in late Pleistocene mammal communities // Geology. 1999. V. 27 (10). P. 903–906.
- Tütken T., Vennemann T.W. Fossil bones and teeth: Preservation or alteration of biogenic compositions? // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2011. V. 310 (1–2). P. 1–8.
- Votyakov S., Kiseleva D., Shchapova Yu. et al. Thermal properties of fossilized mammal bone remnants of the Urals // J. of Thermal Analysis and Calorimetry. 2010. V. 101 (1). P. 63–70.

ЭКОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ НА УРАЛЕ

П.А. СИБИРЯКОВ

Уральский федеральный университет им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

Ключевые слова: изменчивость, экогеографические градиенты,
Microtus arvalis.

В настоящее время обсуждаются возможности использования закономерностей географической изменчивости млекопитающих, обусловленных действием климатических факторов, для повышения