

Мамонтовая фауна окрестностей термокарстового озера Булгунняхтах (Усть-Янский район, Якутия)

Е.Н. Мащенко^{1, 2}, В.В. Плотников^{2, *}

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

²Академия наук Республики Саха, Якутия, Якутск, Россия

*mammothus@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты полевых палеонтологических исследований в рамках программы НИР «Биологические аспекты фауны мамонтов», проведенных в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия) на берегу термокарстового озера Булгунняхтах в 2013 г. В работе отражена история исследования мамонтовой фауны в Якутии и затронуты вопросы изучения фауны крупных млекопитающих в целом. В ходе полевых работ на этом местонахождении было найдено более 200 экземпляров костных остатков крупных млекопитающих мамонтовой фауны верхнего неоплейстоцена северо-востока Евразии: *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799); неоплейстоценовая лошадь – *Equus lenensis* Russanov, 1968; шерстистый носорог – *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1799; первобытный бизон – *Bison* sp.; овцебык – *Ovibos* sp.; северный олень – *Rangifer tarandus* Smith, 1827; благородный олень – *Cervus canadensis cherskii*; лось – *Alces alces* L.; волк – *Canis lupus* L. Также рассматриваются возможные причины и сезон гибели этих животных в данной местности в каргинское время позднего неоплейстоцена и возможные причины формирования подобных местонахождений на севере Якутии.

Ключевые слова: верхний неоплейстоцен, Якутия, млекопитающие, мамонтовая фауна, термокарстовое озеро.

Введение

Мамонтовая фауна на территории Якутии исследуется более 200 лет. Особенно активно исследования проводятся последние 30 лет в связи с интенсивным освоением районов Крайнего Севера. Важным обстоятельством, позволяющим успешно проводить здесь такие исследования, являются географические, ландшафтные и климатические условия Якутии. Развитие мощных льдистых отложений, сформировавшихся на территории Якутии в разные эпохи неоплейстоцена, способствовало аккумулярованию остатков неоплейстоценовых млекопитающих, включая их мерзлые мумии.

За период изучения млекопитающих мамонтовой фауны верхнего неоплейстоцена были установлены многие особенности морфологии, палеогеографии и палеоэкологии животных этого фаунистического комплекса. Определены хронологические рамки существования разных видов мамонтового комплекса, сделаны предположения о причинах вымирания структурообразующих

видов этой фауны. Тем не менее, остается большой круг вопросов, которые пока не рассмотрены или исследованы недостаточно.

Одним из принципиальных вопросов является генезис формирования крупных местонахождений остатков млекопитающих мамонтовой фауны. Формирование местонахождений в долинах рек имеет несколько объяснений, связанных с конкретным участком речной долины [1, 2], и в отдельных случаях, возможно, проходило при участии человека [2, 3]. Причины формирования и тафономия местонахождений остатков мамонтовой фауны на берегах термокарстовых озер – вопрос, который до настоящего времени практически не рассматривался. Одной из гипотез образования местонахождений термокарстовых озер является формирование талика – расплавленная толща ила в полувзвешенном состоянии, глубина которой составляет около 3–4 м. По версии Г.Г. Боескорова и др. [2], такие участки являлись (и в настоящее время являются для современных млекопитающих) природными ловушками

Материалы и методы исследования

Сбор остатков крупных млекопитающих осуществлялся пешими маршрутами по южному берегу исследуемого озера, включая их сбор с мелководных прибрежных участков. Протяженность маршрутов составляла от 1,5 до 2,5 км. Краниологические и другие измерения костей и зубов проводились штангенциркулем с точностью до 0,01 мм, по стандартной методике [4, 5]. Измерение мощности разреза и определение расстояний при полевых работах делалось мерной металлической лентой (3 м).

Радиоуглеродный анализ черепа молодой особи шерстистого носорога (№ УЯУ-1), найденного на местонахождении в 2012 г., показал возраст 26170 ± 150 лет назад (GrA-57033), что соответствует каргинскому времени позднего неоплейстоцена.

В работе использованы подразделения четвертичной системы согласно постановлению Межведомственного стратиграфического комитета (1998), по которому нижний неоплейстоцен располагается в пределах 1,8–0,8 млн лет. Средний неоплейстоцен по этой шкале располагается в пределах 0,8–0,13 (0,12) млн лет, а верхний неоплейстоцен – 0,13 (0,12)–0,01 млн лет; период начала голоцена – 0,01 млн лет.

Описание участка сбора костей и некоторые выводы о составе фауны этого местонахождения

В августе 2013 г. авторами публикации проводилось обследование озера Булгунняхтах, Усть-Янского улуса на предмет поиска остатков млекопитающих мамонтовой фауны (рис. 1). Следует отметить, что результатом обследования были первые данные о видовом и количественном составе крупных млекопитающих этого района Яно-Индигирской низменности. Ранее этот район северо-запада низменности вообще не был охарактеризован с палеонтологической точки зрения. Его удаленность и относительная труднодоступность определяют отсутствие данных о мамонтовой фауне конца позднего неоплейстоцена этой области. Сборы палеонтологической коллекции, проведенные на оз. Булгунняхтах сотрудниками Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН и Отдела изучения мамонтов и мамонтовой фауны АН РС (Я) в августе 2013 г., представляют первые предварительные данные

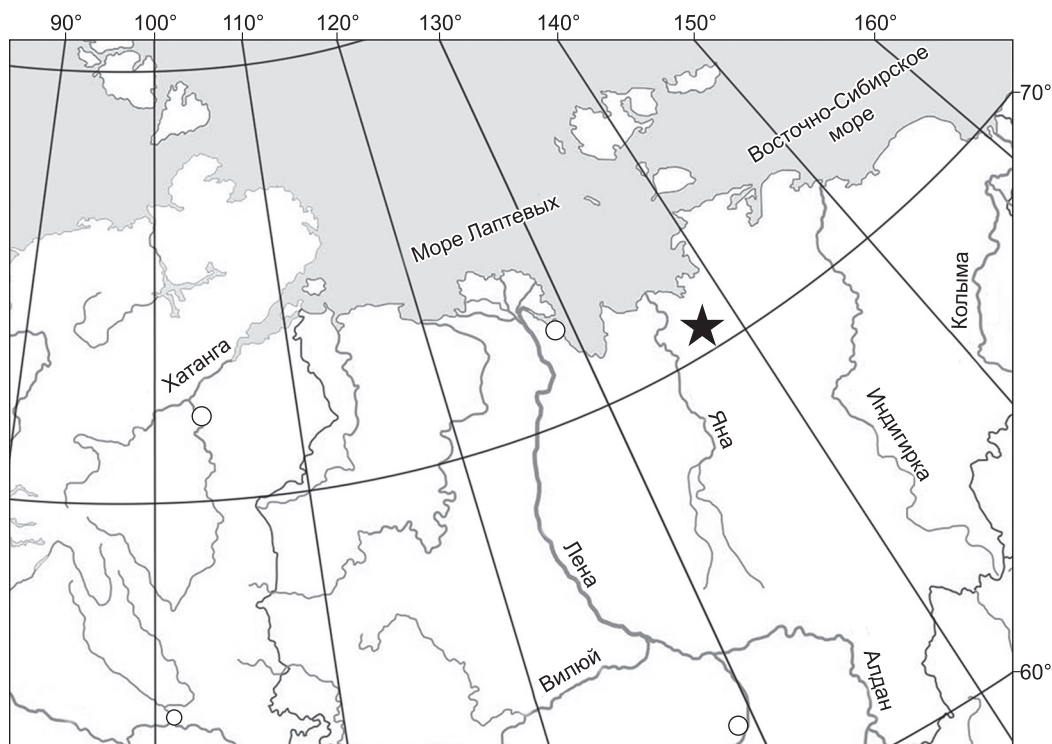


Рис. 1. Карта местонахождения остатков животных мамонтовой фауны, оз. Булгунняхтах, Усть-Янский район.

Fig. 1. Map of location of the mammoth fauna animals remains, Lake Bulgunnyakhtakh, Ust-Yansky district.



Рис. 2. Термокарстовая терраса юго-восточного берега озера Булгунняхтах, общий вид.

Fig. 2. Thermokarst terrace of south-eastern shore of the lake Bulgunnyahtah.

о фауне крупных млекопитающих мамонтовой фауны этого района.

Озеро Булгунняхтах является термокарстовым озером, образовавшимся в результате сезонной оттайки 40-метровых льдистых отложений, формирующих его борта и почти полностью состоящих из льда (рис. 2). Доля льда в отложениях южного берега озера превышает 95 %. Кровлю береговой террасы оз. Булгунняхтах составляют 60–75 см отложений лессовидных суглинков и 10–15 см современного почвенного слоя. Юго-восточный берег максимально экспонирован в летнее время для воздействия солнца и, за счет летней (сезонной) оттайки, происходит значительная латеральная эрозия берега на всем протяжении (3,5–4 км) юго-восточного берега. Эрозия вызывает сползание блоков оттаявшей породы вниз по склону террасы до уровня воды в озере, где происходит их основной размыв.

Терраса юго-восточного берега (максимальная высота около 40–45 м) сложена льдом с тонкими прослоями осадков, состоящих из мелкого гравия (диаметром менее 1 см) и песка. Мощность прослоев этих осадков не превышает 1,5–3,0 см. Слои мелкого гравия и песка чередуются со слоями льда с интервалами от 10 до 30–40 см. За время работы непосредственно в ископаемых льдистых отложениях не было обнаружено ни одной кости или других остатков млекопитающих мамонтовой фауны.

Кости млекопитающих были встречены только в кровле льдистой толщи, в темноокрашенных лессовидных отложениях, и по сохранности они отличаются от костей, которые собирались в зоне

размыва льдистых отложений в озере. На первых представлены следы выветривания на поверхности костей. Подобное однородное строение разреза юго-восточного берега оз. Булгунняхтах прослеживается на всем протяжении 3,5–4,5 км, где проводились сборы костей.

Находки костей неоплейстоценовых млекопитающих *in situ* приурочены к темному лессовидному слою кровли льдистых 35–40-метровых льдистых отложений. Кости залегают либо в самих лессовидных отложениях, либо на контакте основания лессовидных отложений и льда. Кости, собранные в протаявших лессовидных суглинках, сползших в результате сезонной протайки на участке в нижней трети от высоты склона береговой террасы, имеют несколько иную сохранность и, как правило, однородную окраску без следов поверхностного выветривания. Возможно, различия в сохранности костей могут говорить о существовании двух разных костеносных горизонтов.

Около 70 % сборов костей происходит с участка обнажения, расположенного ближе к восточной оконечности озера (ближе к ледяному останцу-холму), расположенному на перемычке между оз. Булгунняхтах и безымянным озером.

Около 15 % костей собрано со дна прибрежной части озера (0–20–25 м от берега). Еще около 15 % костей обнаружено на других участках юго-восточного берега озера, на протяжении 3–3,5 км. По нашим наблюдениям, кости не образуют крупных скоплений и распределены равномерно. При этом точно установлено, что на двух участках встречаются группы костей, относящиеся к одному фрагменту скелета шерстистого мамонта (найденные кости не имели анатомического расположения из-за перемещения блоков вмещающих их пород вниз по склону). Всего было встречено три подобные группы костей: длинные кости из скелета крупного самца шерстистого мамонта; фрагмент скелета старой самки; фрагмент скелета половозрелой молодой самки. Кости от фрагмента третьего скелета имели не полностью облитерированные эпифизарные швы и на части костей не приросли эпифизы, что позволило идентифицировать эту особь именно таким образом (рис. 3).

Видовой состав млекопитающих мест. Булгунняхтах показывает, что данная фауна является вариантом мамонтовой фауны северо-востока Евразии второй половины позднего неоплейстоцена. Она включает в себя хоботных (шерстистый мамонт – *Mammuthus primigenius* (Blumen-



Рис. 3. Плечевая кость самки шерстистого мамонта.

Fig. 3. Humerus of a female woolly mammoth.



Рис. 4. Череп детеныша шерстистого носорога *C. antiquitatis* (УЯУ-1).

Fig. 4. Skull of a baby woolly rhinoceros (UYAU-1) *C. antiquitatis*.

bach, 1799)), непарнопалых (неоплейстоценовая лошадь – *Equus conformis lenensis* Russanov, 1968, шерстистый носорог – *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1799), парнопалых (первобытный бизон – *Bison priscus* sp., овцебык – *Ovibos* sp., северный олень – *Rangifer tarandus* Smith, 1827), благородный олень (*C. canadensis cherskii*), лось (*Alces alces* L.) и хищных млекопитающих (волк – *Canis lupus* L.).

Количественно в сборах 2013 г. преобладают кости шерстистого мамонта. Они составляют 65,2 % (98 шт.). Кости неоплейстоценовой лошади составляют 13,7 % (21 шт.), кости первобытного бизона – 9,0 % (14), северного оленя – 3,9 (6), овцебыка – 3,2 (5) шерстистого носорога – 3,2 (5), благородного оленя – 0,7 (1), волка – 0,7 (1), лося 0,7 (1).

Собранные материалы позволяют сделать некоторые заключения о сезонности гибели животных в этом районе. Все рога северного оленя представляют собой сброшенные рога, что указывает на сезон года, в который могла происходить гибель этого вида млекопитающих в районе местонахождения Булгунняхтах. По аналогии с современным северным оленем, это мог быть либо конец весны, либо начало лета. Кроме северного оленя, о гибели млекопитающих в районе местонахождения Булгунняхтах весной или в начале лета говорит фрагмент плечевой кости детеныша лошади, возраст которого, скорее всего, не превышает 2 месяцев. Еще одним свидетельством гибели животных именно в указанный сезон является фрагмент черепа новорожденного детеныша шерстистого носорога с левым номером УЯУ-1 (рис. 4).

Шерстистый мамонт представлен наибольшим количеством костей, найденным на местонахождении. Представлены остатки как половозрелых, старых особей: самцов и самок, так и остатки детенышей (3 особи от 1 до 3–4 лет). Общее количество особей может быть 10. Из них 3 самца (все половозрелые, два старых и один молодой, с не приросшими эпифизами длинных костей конечностей), 4 самки (все половозрелые, 3 самки с приросшими эпифизами длинных костей конечностей и одна самка с не приросшими эпифизами), 3 детеныша (1 приблизительно годовалый и 2 детеныша от 2 до 3–4 лет). Отмечен значительный половой диморфизм в размерах длинных костей конечностей самцов и самок. У полностью выросших особей с приросшими эпифизами длинных костей конечностей и облитерированными эпифизарными швами он, видимо, достигает 40–45 %.

Скорее всего, список видов млекопитающих на местонахождении Булгунняхтах может быть больше, поскольку в сборах 2013 г. практически не представлены хищные млекопитающие, входившие в состав мамонтовой фауны, например, такие широко распространенные представители этой фауны как песец и россомаха. Парнопалые представлены в фауне мест. Булгунняхтах максимально широко. Представлены практически все виды парнопалых млекопитающих, распространенных на северо-востоке Евразии в позднем неоплейстоцене, кроме сайгака, который относительно редко встречается в отложениях едомной свиты позднего неоплейстоцена.

Полученные данные по радиоуглеродной датировке (черепа детеныша шерстистого носорога

Таблица 1

Размеры нижних зубов четвертой смены (m^1) шерстистого мамонта Якутии, мм

Table 1

Dimensions of the lower teeth of the fourth shift (m^1) of the woolly mammoth of Yakutia, mm

Промеры Measurements	Б-13/8 (m^1)	Северная Якутия [7] Northern Yakutia [7]	<i>n</i>
Длина/ширина коронки/Length/width of the crown	210/77	9–115–188/45–(60)–97	25
Полное число пластин/число сохранившихся пластин Total number of plates/number of preserved plates	21/19	3–(11)–13	25
Длина/ширина пластины Length/width of the plate	5,5–7/10–72,5	10,1–(13)–15,4	25
Частота пластин на 10 см Frequency of plates per 10 cm	9,5	7–(8)–8	25
Толщина эмали The thickness of the enamel	1,3	1,0–(2,2)–2,0	25

Таблица 2

Размеры нижних зубов шестой смены (m^3) шерстистого мамонта Якутии, мм

Table 2

Dimensions of the lower teeth of the sixth shift (m^3) of the woolly mammoth of Yakutia, mm

Промеры Measurements	Б-13/34 (m^3)	Северная Якутия [7] Northern Yakutia [7]	<i>n</i>
Длина/ширина коронки Length/width of the crown	~145/73	<u>75–(260)–335</u> 78–(80)–96	13
Полное число пластин/ число сохранившихся пластин Total number of plates/ number of preserved plates	-/11(8)	5–(18)–25	13
Длина/ширина пластины Length/width of the plate	4.5–5/59–54	12–(14)–15,8	13
Частота пластин на 10 см Frequency of plates per 10 cm	Около 8–9	7–(7)–8	13
Толщина эмали The thickness of the enamel	1,6	7–(7)–2,8	13

№ УЯУ-1) показывают значение 26170 ± 150 л.н. (GrA-57033), относящееся к каргинскому времени (25–60 тыс. лет назад) [6].

Морфометрическое описание остатков шерстистого мамонта. Изолированный правый нижний зуб (m^1) четвертой смены № Б-13/8 (табл. 1), над передним корнем находится основание трех передних пластин, мезиальная пластина полностью стерта, каналы мезиального корня полностью закрыты. Дистальный корень не полностью сформирован. Основание передних четырех пластин на

60 мм выше уровня основания 8–15 пластин. Высота коронки по сохраненной части – 90 мм.

Изолированный нижний зуб шестой смены (m^3) шерстистого мамонта № Б-13/34 (правый) (табл. 2), фрагмент дистальной части коронки стертого зуба, все сохранившиеся корневые каналы полностью закрыты. Сохранилось 8 задних пластин, видимо, обломанные передние пластины были 3–4-й по расположению.

Нами были выбраны длинные кости конечностей, предположительно половозрелых самцов,

Таблица 3

**Сравнение размеров большой берцовой кости (tibia) шерстистого мамонта
второй половины позднего неоплейстоцена, мм**

Table 3

**Comparison of the tibia (tibia) of the woolly mammoth
of the second half of the Late Pleistocene, mm**

Промеры Measurements	Б-13/2	Б-13/1	Оз. Тунгус Кыса <i>Lake Tungus kysa</i> № 06 [8]	ПИН 4353-625[8]	Чекуровский мамонт Chekurov mammoth [9]	Хандынский мамонт ММ Handiski mammoth MM 7942[10]	Ленский мамонт Lena Mammoth [11, 12]
Макс. длина Max. length	530	650	343	340	510	710	675
Диаметр проксимального конца Diameter of the proximal end	164/124	193/158	133/111	135/95	188/-	233	256/-
Диаметр дистального конца Diameter of the distal end	74	-/122	107/88	110/90	150/-	184	195/-
Минимальный диаметр диафиза (ширина/ передне-задняя) Minimum diameter of the diaphysis (width/anterior- posterior)	139/105	95/90	67/55	65/58	90	104	108

так как эпифизарные швы облитерированы, а размеры соответствуют таковому мамонта Адамса (самец).

Морфометрическое сравнение зубов четвертой и шестой смен и большой берцовой кости у шерстистых мамонтов из местонахождения Булгунняхтах с данными о морфометрии мамонтов из других местонахождений (см. табл. 1–3) показывает, что морфологически шерстистые мамонты из оз. Булгунняхтах по выбранным признакам не имеют значимых отличий от представителей этого вида других районов Якутии.

Закключение

Предварительные данные, представленные в данной публикации, дают общую картину мамонтовой фауны второй половины позднего неоплейстоцена этого практически не изученного с пале-

онтологической точки зрения региона. Наиболее интересным результатом работ на местонахождении Булгунняхтах является определение сезона гибели животных (весна–начало лета). Этим местонахождение Булгунняхтах отличается от других местонахождений крайнего севера Якутии, где гибель части видов происходила осенью – в начале зимы [3, 7, 13]. В то же время количественное соотношение остатков млекопитающих Булгунняхтах мало отличается от процентного соотношения остатков животных других местонахождений [14].

Возможно, причиной формирования данного местонахождения было наличие природной ловушки, где в весеннее время могли гибнуть разновозрастные особи разных видов млекопитающих мамонтовой фауны. Подобное местонахождение было исследовано автором статьи

(В.В. Плотников) в 2012 г. на небольшом участке берега р. Селлях, где были обнаружены остатки млекопитающих мамонтовой фауны с аналогичным местонахождению Булганьяхтах возрастным составом. Видимо, такой тип формирования местонахождений относительно часто встречался в периоды потеплений позднего неоплейстоцена.

Литература

1. Боескорев Г.Г., Черкашина А.П., Белолубский И.Н., Зайцев А.И. Особенности морфологии и палеоэкологии Чекуровского мамонта // Отечественная геология. 2009. № 5. С. 84–90.
2. Боескорев Г.Г., Ноговицын П.Р., Мащенко Е.Н., Белолубский И.Н., Степанов А.Д., Плотников В.В., Протопопов А.В., Щелчкова М.В., ван дер Плихт Й. Новые данные о млекопитающих мамонтовой фауны бассейна средней Лены (Якутия; Национальный парк «Ленские столбы» и прилегающие территории) // Докл. РАН. 2016. Т. 469, № 2. С. 190–194.
3. Верещагин Н.К. Берелехское «кладбище» мамонтов // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1977. Т. 72. С. 5–50.
4. Верещагин Н.К. От ондатры до мамонта. Путь зоолога. СПб.: Астерион, 2002. 336 с.
5. Дуброво И.А. Морфология скелета Юрибейского мамонта // Юрибейский мамонт. М.: Наука, 1982. С. 53–99.
6. Basilyan A.E., Anisimov M.A., Nikolskiy P.A., Pitulko V.V. Woolly mammoth mass accumulation next to the Paleolithic Yana RHS site, Arctic Siberia: its geology, age, and relation to past human activity // Journal of Archaeological Science. 2011. Vol. 38. P. 2461–2474.
7. Мащенко Е.Н. Морфология зубов первых смен родов *Mammuthus* и *Archidiskodon* в связи с эволюцией слонов мамонтоидной линии // Мамонт и его окружение / гл. ред. А.Ю. Розанов. М.: Геос, 2000. С. 37–63.
8. Maschenko E.N. Individual development, biology and evolution of the woolly mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) // Cranium. 2002. Vol. 19/1. 120 p.
9. Лазарев П.А., Томская А.И. Млекопитающие и биостратиграфия позднего кайнозоя Северной Якутии. Якутск: изд. ЯФ СО РАН СССР, 1987. 172 с.
10. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.) / Гл. ред. акад. Н.А. Шило. Магадан: изд-во СВКНИИ ДВО АН СССР, 1987. С. 64–65.
11. Плотников В.В., Протопопов А.В., Климовский А.И., Колесов С.Д. Соморсунские мамонты (*Mammuthus primigenius* (Blum.)): тафономические и биологические интерпретации // Наука и образование. 2013. № 1. С. 86–93.
12. Плотников В.В., Мащенко Е.Н., Боескорев Г.Г., Протопопов А.В., Климовский А.И., Колесов С.Д., Колодезников И.И., ван дер Плихт Й. Шерстистый мамонт (*Mammuthus primigenius*) из местонахождения «Селлях» // Наука и образование. 2015. № 1. С. 50–55.
13. Garutt W.E. Das mammut *Mammuthus primigenius* (Blumenbach). Stuttgart: Cosmos Verlag, 1964. 140 p.

Поступила в редакцию 21.12.2020
Принята к публикации 27.02.2021

Об авторах

МАЩЕНКО Евгений Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 117647, Москва, ул. Профсоюзная, 123, Отдел изучения мамонтовой фауны Академии наук Республики Саха (Якутия), 677007, Якутск, пр. Ленина, 33, Россия,
Author ID: 70148, evmach@mail.ru;

ПЛОТНИКОВ Валерий Валерьевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Отдел изучения мамонтовой фауны, Академия наук Республики Саха (Якутия), 677007, Якутск, пр. Ленина, 33, Россия,
ORCID: 0000-0002-4870-3499. Scopus ID: 55899541200, mammuthus@mail.ru.

Информация для цитирования

Мащенко Е.Н., Плотников В.В. Мамонтовая фауна окрестностей термокарстового озера Булганьяхтах (Усть-Янский район, Якутия) // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2021, Т. 26, № 2. С. 72–80. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2021-26-2-4>

Mammoth fauna at the thermokarst lake Bulgunnyakhtakh (Ust-Yana district, Yakutia)

E.N. Mashchenko^{1, 2}, V.V. Plotnikov^{2, *}

¹Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow,

²The Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

*mammuthus@mail.ru

Abstract. The article presents the results of field paleontological research within the framework of the research program “Biological aspects of mammoth fauna”, conducted in the Ust-Yana district of the Republic of Sakha (Yakutia) on the cryogenic lake Bulgunnyakhtakh in 2013. The work deals with the actual problem and the history of the study of mammoth fauna in Yakutia. During the field work at the site, more than 200 bone remains of upper Pleistocene mammal species of the mammoth fauna of northeastern Eurasia were collected: woolly mammoth - *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799); Pleistocene horse – *Equus lenensis* Russanov, 1968; woolly rhinoceros - *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1799; primitive bison – *Bison* sp.; musk ox – *Ovibos* sp.; reindeer – *Rangifer tarandus* Smith, 1827; red deer – *Cervus elaphus* L.; elk – *Alces alces* L.; wolf – *Canis lupus* L. The paper also examines the possible causes and season of death of the mammals in this area during the Karginsky time and possible reasons of the formation of this type of sites in northern Yakutia.

Key words: The upper Pleistocene, Yakutia, mammals, mammoth fauna, thermokarst lake.

References

1. Boeskorov G.G., Cherkashina A.P., Belolyubskij I.N., Zajcev A.I. Osobennosti morfologii i paleoekologii Cherskogo mamonta // Otechestvennaya geologiya. 2009. No. 5. P. 84–90.
2. Boeskorov G.G., Nogovitsyn P.R., Mashchenko E.N., Belolyubskij I.N., Stepanov A.D., Plotnikov V.V., Protopopov A.V., Shchelchkova M.V., van der Pliht J. Novye dannye o mlekopitayushchih mamontovoj fauny bassejna srednej Leny (Yakutia; Nacional'nyj park «Lenskije stolby» i prilegayushchie territorii) // Dokl. RAN. 2016. Vol. 469, No. 2. P. 190–194.
3. Vereshchagin N.K. Berelekhskoe «kladbishche» mamontov // Tr. Zool. in-ta AN SSSR. 1977. Vol. 72. P. 5–50.
4. Vereshchagin N.K. Ot ondatry do mamonta. Put' zoologa. SPb.: Asterion, 2002. 336 p.
5. Dubrovo I.A. Morfologiya skeleta Yuribejskogo mamonta // Yuribejskij mamont. M.: Nauka, 1982. P. 53–99.
6. Basilyan A.E., Anisimov M.A., Nikolskiy P.A., Pitulko V.V. Woolly mammoth mass accumulation next to the Paleolithic Yana RHS site, Arctic Siberia: its geology, age, and relation to past human activity // Journal of Archaeological Science, 2011. Vol. 38. P. 2461–2474.
7. Mashchenko E.N. Morfologiya zubov pervyh smen rodov Mammuthus i Archidiskodon v svyazi s evolyuciej slonov mamontoidnoj linii // Mamont i ego okruzhenie / gl. red. A.Yu. Rozanov. M.: Geos, 2000. P. 37–63.
8. Maschenko E.N. Individual development, biology and evolution of the woolly mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) // Cranium. 2002. Vol. 19/1. 120 p.
9. Lazarev P.A., Tomskaya A.I. Mlekopitayushchie i biostratigrafiya pozdnego kainozoya Severnoj Yakutii. Yakutsk: izd. YAF SO RAN SSSR, 1987. 172 p.
10. Resheniya Mezhdomstvennogo stratigraficheskogo soveshchaniya po chetvertichnoj sisteme Vostoka SSSR (Magadan, 1982 g.) // gl. red. akad. Shilo N.A. Magadan: izd-vo SVKNII DVO AN SSSR, 1987. P. 64–65.
11. Plotnikov V.V., Protopopov A.V., Klimovskij A.I., Kolesov S.D. Somorsunskie mamonty (*Mammuthus primigenius* (Blum.)): tafonomicheskie i biologicheskie interpretacii // Nauka i obrazovanie. 2013. No. 1. P. 86–93.
12. Plotnikov V.V., Mashchenko E.N., Boeskorov G.G., Protopopov A.V., Klimovskij A.I., Kolesov S.D., Kolodetnikov I.I., van der Pliht J. Sherstistyy mamont (*Mammuthus primigenius*) iz mestonahozhdeniya «Sellyah» // Nauka i obrazovanie. 2015. No. 1. P. 50–55.
13. Garutt W.E. Das mammut *Mammuthus primigenius* (Blumenbach). Stuttgart: Cosmos Verlag, 1964. 140 p.

About the authors

MASCHENKO Yevgeny Nikolaevich, Cand. Sci. (Biology), senior research fellow, A. A. Borisyak Paleontological Institute RAS, 123 Prophsouznaya st., Moscow 117647, Russia; Department of mammoth fauna research of the Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), 33 Lenina pr., Yakutsk 677007, Russia,

Author ID: 70148, evmach@mail.ru;

PLOTNIKOV Valery Valerievich, Cand. Sci. (Biology), senior researcher, Department of mammoth fauna studies, Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), 33 Lenina pr., Yakutsk 677007, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-4870-3499>. Scopus ID: 55899541200, mammuthus@mail.ru.

Citation

Mashchenko E.N., Plotnikov V.V. Mammoth fauna at the thermokarst lake Bulgunnyakhtakh (Ust-Yana district, Yakutia) // Arctic and Subarctic Natural Resources. 2021, Vol. 26, No. 2. P. 72–80. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2021-26-2-4>