

УДК 569.61.01:551.791(571.56)

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАХОРОНЕНИЯ ОСТАТКОВ ЖИВОТНЫХ МАМОНТОВОЙ ФАУНЫ И ИСКОПАЕМОЙ МАМОНТОВОЙ КОСТИ

Нестерова Е. А.¹, Николаева Н. Н.², Петухова Е. С.²

¹Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск

²ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск

E-mail: nesterova.ea@inbox.ru

Изложены результаты анализа особенностей захоронения остатков животных мамонтовой фауны. Выполнена привязка координат находок к инженерно-геологической карте Республики Саха (Якутия) (1 : 1 500 000). Учтены обширные литературные данные, описывающие тафономию захоронений. Установлено, что большая часть находок захоронена в отложениях мелких фракций – лессовидных суглинках, супесях, песках, характерных для едомы (ледового комплекса), обеспечивающей уникальную сохранность костных и мягких тканей животных.

Ключевые слова: мамонтовая фауна, поздний плейстоцен, инженерно-геологическая карта, типы отложений, бивень мамонта, ГИС-технологии.

DOI: 10.34078/1814-0998-2022-3-73-84

ВВЕДЕНИЕ

На территории современной Якутии в конце антропогена, благодаря широкому развитию арктических степей с обильной травяной растительностью, обитали многочисленные стада мамонтов, бизонов, лошадей и других представителей животных мамонтовой фауны (МФ). Костные и трупные остатки этих животных, в том числе с частично сохранившимися мягкими тканями, в настоящее время встречаются на территории Якутии почти повсеместно. Особенно многочисленны они на островах Новосибирского архипелага, побережье морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, а также в других арктических районах Якутии.

В конце плейстоцена – голоцене на территории Якутии обитали следующие основные виды животных: шерстистый мамонт (*Mammuthus primigenius* Blum., 1799), шерстистый носорог (*Coelodonta antiquitatis* Blum., 1799), ленская лошадь (*Equus lenensis* Russanov, 1968), лось (*Alces alces* Linnaeus, 1758), степной бизон (*Bison priscus* Bojanus, 1827), овцебык (*Ovibos moschatus* Zimmermann, 1780), снежный баран (*Ovis nivicola* Eschscholtz, 1829), северный олень (*Rangifer tarandus* Linnaeus, 1758), сайгак (*Saiga tatarica* Linnaeus, 1766), волк (*Canis lupus* Linnaeus, 1758), росомаха (*Gulo gulo* Linnaeus, 1758), пещерный лев (*Panthera (Leo) spelaea* Goldfuss, 1810), мед-

ведь (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), песец (*Vulpes lagopus* Linnaeus, 1758). В качестве наиболее известных находок остатков животных мамонтовой фауны можно выделить следующие:

мамонт Адамса (Ленский мамонт) найден в 1799 г. у восточной части дельты р. Лена. Индивидуальный возраст особи составлял около 65–70 лет, а абсолютный – 35 800 лет. К прибытию М. И. Адамса (1806 г.) от туши остался лишь скелет с незначительными остатками мягких тканей (Верещагин, 1979; Верещагин, Тихонов, 1990; Лазарев, 2008; Боескорев и др., 2011, 2016);

Берёзовский мамонт найден в 1900 г. на берегу р. Березовка, практически цельная туша, лишь частично повреждена хищниками. Взрослый мамонт, индивидуальный возраст особи составлял около 50 лет, абсолютный – 44 000 лет (Верещагин, 1975, 1979; Верещагин, Тихонов, 1990; Томская, 2000; Лазарев, 2008);

Ляховский мамонт найден в 1906 г. на дне ручья в долине р. Этериканка, на северо-востоке о. Большой Ляховский. Откопали все конечности, большую часть костных остатков, отдельные куски кожи и мяса (Верещагин, 1979, 1990; Лазарев, 2008; Протодьяконов, Григорьев, 2014; Чепрасов и др., 2016). Некрупный самец, абсолютный возраст которого составил: Beta 79 731 > 46 000 лет и LSM-10145 > 49 000 лет (Никольский, 2013);

Тирехтяхский мамонт найден в 1970 г. на берегу р. Тирехтях, в 47 км к востоку от пос. Белая Гора. Костные остатки мамонта располагались

беспорядочно, извлекли фрагмент передней ноги с кожным покровом и частью подошвы. Старый самец с абсолютным возрастом по кости черепа $44\,540 \pm 1870$ лет, по образцу кожи $35\,830 \pm 630$ лет, 32 200 лет (Верещагин, 1979; Верещагин, Тихонов, 1990; Лазарев, 2008; Томская, 2000; Боесков, 2021);

Шандринский мамонт найден в 1971 г. на правом берегу р. Шандрин в 100 км от пос. Чоккурдах. Полный скелет, замороженный ком внутренностей и остатки шерсти около трубчатых костей передних ног (Верещагин, 1979; Верещагин, Тихонов, 1990; Лазарев, 2008; Протоdjаконов и др., 2014; Лаухин и др., 2015). Индивидуальный возраст около 60–65 лет (Верещагин, Тихонов, 1990), абсолютный возраст, полученный в Ленинграде, равен $41\,170 \pm 1290$ лет (Лазарев, 2008), а в Новосибирске по образцу кишечника – $36\,150 \pm 420$ лет и по содержимому желудка $32\,200 \pm 500$ лет (Томская, 2000). Датировка по растениям из желудка – $40\,350 \pm 880$ лет, по мышечным тканям – $41\,750 \pm 1290$ лет (Сердюк, Машенко, 2018). Х. Л. Арсланов определил возраст по кормовой массе – $41\,740 \pm 1290$ лет (образец ЛУ 505) (Верещагин, 1975);

Максунуохский мамонт найден в 1994 г. на берегу р. Максунуоха, в 68 км к востоку от пос. Юкагир. Обнаружены часть черепа с бивнями, три конечности с кожей и мясом, тазовая, бедренная и другие кости. Абсолютный возраст по одной из костей ног составляет больше 38 500 лет (ГИН-12720) (Боесков и др., 2006; Лазарев, 2008);

мамонтенок Юка найден в 2010 г. в береговом обрыве моря Лаптевых, называемом Ойогосским яром, в 30 км от устья р. Кондратьево. Туша сохранилась частично, головной мозг мамонтенка был законсервирован и извлечен. Индивидуальный возраст особи составлял около 6–11 лет, геологический – $34\,300 (+260, -240)$ лет (GrA-53289) (Боесков и др., 2012, 2016; Боесков, 2013; Протоdjаконов, Григорьев, 2014; Plotnikov et al., 2015; Григорьев и др., 2017);

Малоляховский мамонт найден в 2012 г. на северо-западе о. Малый Ляховский в 200 м от морского побережья. Обнаружили часть головы, целый хобот, области шеи и брюха, все передние конечности и дистальную половину правой задней конечности (Протоdjаконов, Григорьева, 2014; Галанин и др., 2015; Grigoriev et al., 2017). В клетках крови присутствовали лейкоциты, лимфоциты и моноциты, а также выявили наличие гемоглобина (Чепрасов и др., 2016). Индивидуальный возраст около 50–60 лет (Grigoriev et al., 2017), геологический возраст по бедренной кости $29\,300 \pm 1000$ лет, по реберной кости – $25\,600 \pm 500$ лет (Галанин и др., 2015). По другим источникам абсолютный возраст равен 43 500 лет (Протоdjаконов Григорьева, 2014),

28 800 лет (Чепрасов и др., 2016) и $28\,610 \pm 110$ лет (Grigoriev et al., 2017);

Колымский носорог (Черский носорог) найден в 2007 г. на золотоносном полигоне недалеко от пос. Черский, Нижнеколымский район Республики Саха (Якутия) (РС(Я)). Сохранилась большая часть мумифицированного трупа животного. Геологический возраст находки составил $39\,140 \pm 390$ лет (Боесков и др., 2009, 2011; Davydov et al., 2009);

Селериканская лошадь найдена в 1968 г. на берегу руч. Балхан, являющегося правым притоком р. Селерикан (бассейн верхнего течения р. Индигирка), в 92 км к юго-западу от пос. Усть-Нера. Сохранилась передняя часть туловища, а в отвалах пустой породы нашли и заднюю часть, голова не обнаружена. Геологический возраст по мягким тканям 35 тыс. лет (ЛУ-7), а по растительным остаткам пищи $38\,590 \pm 1120$ лет (ЛУ-506) (Верещагин, 1979; Лазарев, 2008).

Кроме остатков животных, имеющих неограниченное научное значение, на территории РС(Я) ведется добыча уникального биогенного сырья – бивней мамонта (БМ). По экспертным оценкам до 80–90 % (Распоряжение главы РС (Я) от 13 августа 2018 г. № 649-РГ «Об утверждении Концепции развития сбора, изучения, использования, переработки и реализации палеонтологических материалов мамонтовой фауны на территории Республики Саха (Якутия)». URL: <http://docs.cntd.ru/document/550166534/> (дата обращения: 18.11.2019) мировых запасов ископаемой мамонтовой кости (ИМК), т. е. бивня мамонта, сосредоточено на территории РС(Я). Рассматриваемый вид сырья в последние годы приобрел высокий рыночный спрос, обусловленный полным запретом охоты на слонов («Международное соглашение о запрете торговли слоновой костью», подписанное по инициативе ЮНЕСКО, 1990 г.) (рис. 1).

Видно, что начиная с 2010 г. объемы добычи БМ выросли в 4–10 раз. По оценке А. Н. Смирнова (2005), запасы БМ на территории РС(Я) могут составлять 184 тыс. т. Расчеты были выполнены, исходя из данных по заселенности слонами африканской саванны, наличия особей с полноценными бивнями и ряду других признаков. Н. К. Верещагин (Верещагин, Барышников, 1985) выполнил расчет ориентировочного количества мамонтов, обитавших на территории РС(Я), и оценил запасы ИМК в 150 тыс. т. Н. Д. Кириллин (2011), основываясь на данных о среднем содержании БМ в лессово-ледовом комплексе (едоме) и используя данные А. Н. Смирнова, оценил запасы БМ в 495 тыс. т, т. е. при существующем уровне добычи запасов БМ хватит еще на сотни лет промысла.

Крупные местонахождения остатков животных МФ формировались в период каргинско-

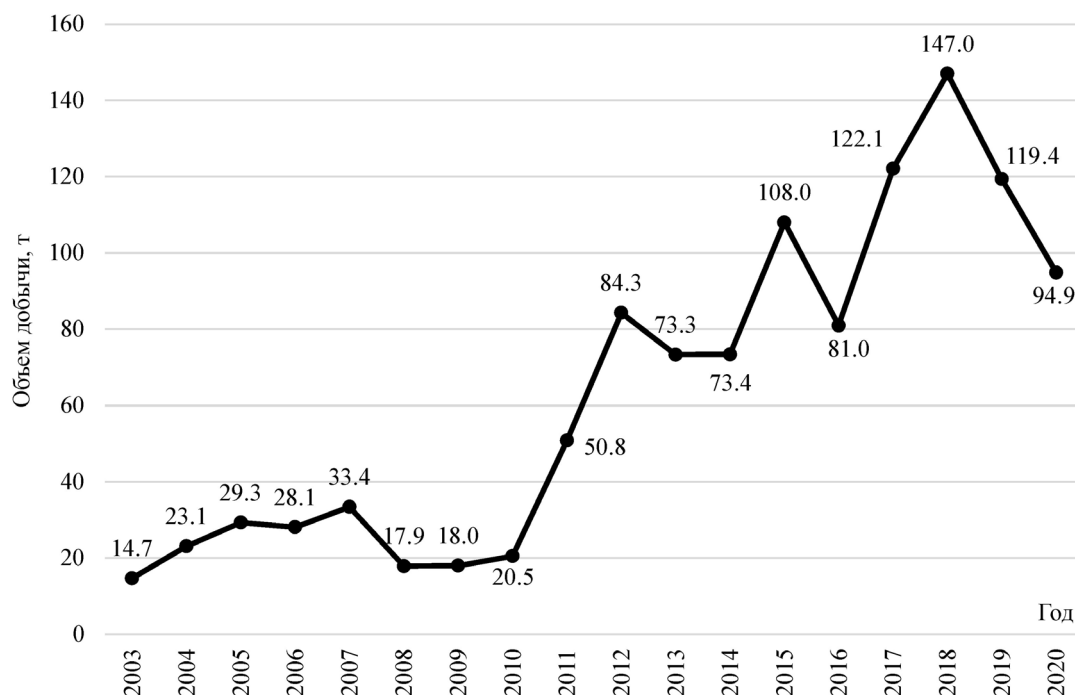


Рис. 1. Объемы добычи бивня мамонта в Республике Саха (Якутия) за 2003–2020 гг.

Fig. 1. Mammoth tusk production volumes in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2003–2020

го интерстадиала (55–25 тыс. лет назад), когда создавались особые условия для гибели и захоронения животных (Лазарев, 2008). В это время происходило изменение условий обитания мегафауны, в частности, потепление и увлажнение климата, увеличение количества атмосферных осадков, развитие термокарстовых явлений и ухудшение кормовых условий из-за засухливости летних периодов (Величко, 1973; Верещагин, 1979; Лазарев и др., 1998).

Массовые захоронения являются, как правило, результатом аккумуляции костных и трупных остатков погибших животных под воздействием речных потоков, именно поэтому их накопление наиболее часто происходило в излучинах рек. На севере Якутии отмечены как минимум два крупных «кладбища» мамонтов: на р. Берелёх (Верещагин, 1979) и на р. Аччыгый-Аллаиха (Nikolskiy et al., 2010), формирование которых происходило вышеуказанным путем. Радиоуглеродный анализ серии проб костей шерстистого мамонта с этих «кладбищ» показал, что накопление остеологического материала происходило в течение нескольких сотен (110–230) на р. Аччыгый-Аллаиха и тысяч (2800–4000) лет на р. Берелёх в результате одновременной гибели большого количества мамонтов (вероятно, нескольких семейных стад) при проваливании под лед или в полыньи и сноса их трупов в старицы либо крутые изгибы рек.

На местонахождении Юнюген (Верхоянский район) накопление погибших животных мамон-

товой фауны происходило иначе, поскольку оно представляет собой ручей с довольно крутыми склонами коренного берега, высота которых иногда достигает 20 м, с локализацией палеонтологического материала в разных геологических слоях (Григорьев и др., 2017). Радиоуглеродное датирование показывает, что накопление костного материала на этом местонахождении происходило в течение 17 тыс. лет ($n = 6$, limit 30 768–47 600 лет).

Шерстистый мамонт в интервале 50 000–12 000 л. н. обитал на всей территории Сибири, включая арктические районы, как в эпохи потеплений (каргинский интерстадиал, 50 000–24 000 л. н.), так и во время похолоданий (в максимум сартанского времени, 20 000–18 000 л. н.). Только начиная с 12 000 л. н. происходит необратимое сокращение ареала мамонта, когда он обитал в основном в заполярных районах. В начале голоцена (9700–9600 л. н.) мамонты окончательно исчезли из континентальных районов севера Сибири (Орлова и др., 2004), а самые поздние датировки находок на территории Якутии показывают его существование здесь около 9500 л. н. (Боесков, 2019).

Как уже отмечалось, причин частой гибели мамонтов и других животных мамонтовой фауны в Якутии было много, и создавались они в основном различными природными факторами (Лаврушин, 1963; Верещагин, 1979; Верещагин, Барышников, 1985; Ложкин, 1990; Лазарев,

2008; Боесков, 2009; Никольский, 2013; Чепрасов и др., 2016). Одной из основных причин, по мнению данных авторов, являются климатические изменения; также губительными были деятельность различных водных потоков, сезонных мерзлотных процессов, интенсивная протайка грунтов, мощные паводки и подмыв берегов и т. д. При этом типы захоронений у разных видов животных были несколько отличны, что связано со спецификой освоения ими пространства. Животные, обитавшие в долинах рек, чаще других попадали в многочисленные природные ловушки. Остатки этих животных обычно захоронялись в песчаных отложениях. Кости скелета, обнаруживаемые в песках, имеют преимущественно

желтый и светло-серый цвет, хорошо минерализованы. Останки обитателей тундровых степей захоронялись обычно в торфяниках и лессовидных суглинках по окраине термокарстовых озер и морских заливов побережий. Под многолетним воздействием этих отложений кости скелетов приобретают темно-бурый и черный цвет, мало минерализованы. Кости, пролежавшие длительное время в соленой морской воде, имеют характерный ярко-коричневый цвет и хорошо минерализованы.

Обзорные карты местонахождений индивидуальных особей шерстистого мамонта и скоплений остатков животных МФ, так называемых кладбищ (рис. 2, 3), были составлены

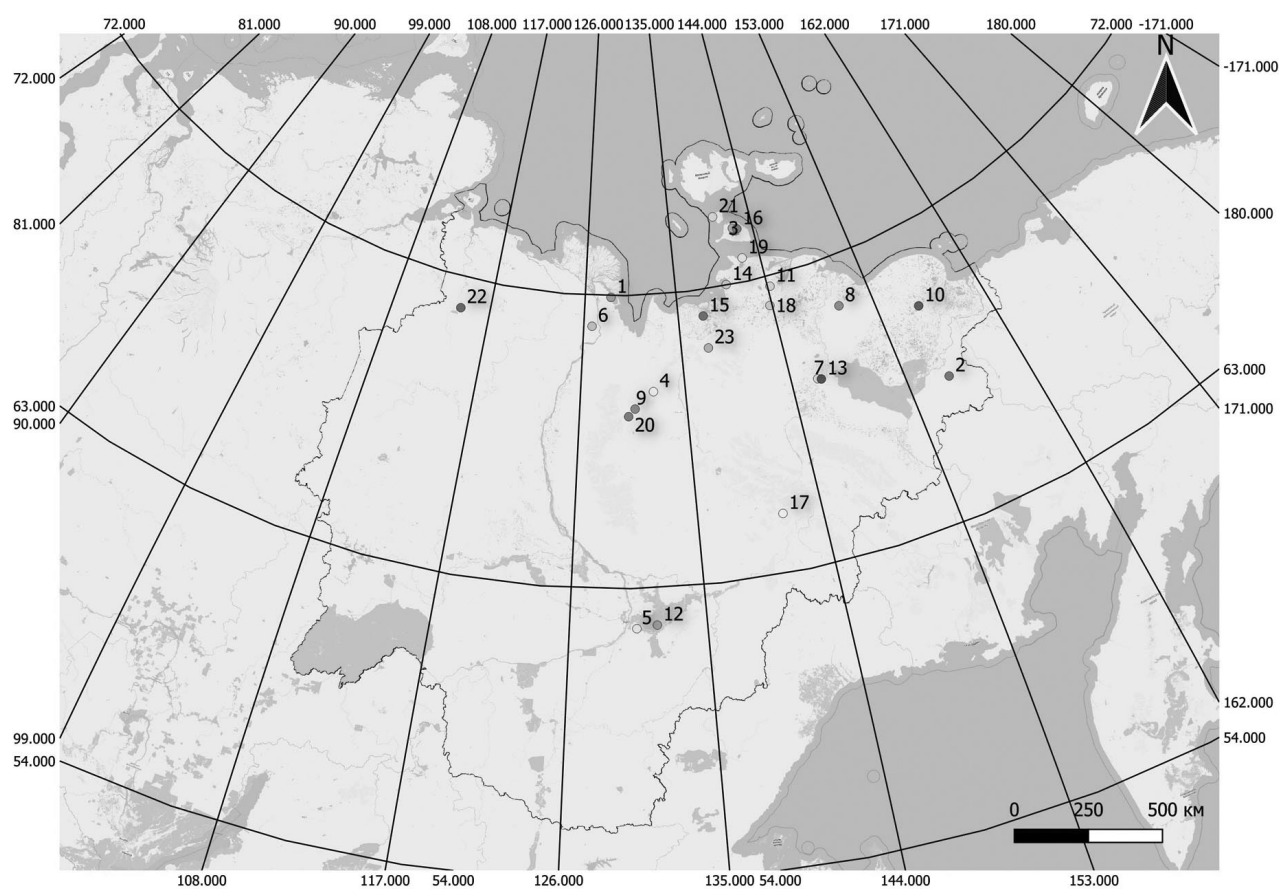


Рис. 2. Местонахождения скелетных и трупных остатков шерстистого мамонта на территории РС(Я): 1 – Ленский мамонт Адамса, 2 – Берёзовский мамонт Герца, 3 – Ляховский мамонт; 4 – Санга-Юряхский, 5 – Суольский, 6 – Чекуровский, 7 – Тирехтяхский, 8 – Шандринский, 9 – Киенг-Юряхский, 10 – Аканский, 11 – Хромский, 12 – Чурапчинский, 13 – Абыйский мамонтенок, 14 – Максунуохский мамонт; 15 – Юкагирский, 16 – Ляховский мамонтенок; 17 – Оймяконский, 18 – Хромской, 19 – мамонтенок Юка, 20 – шерстистый мамонт с р. Буор-Юрях, 21 – Малоляховский мамонт Григорьева, 22 – Анабарский, 23 – Чондонский

Fig. 2. Locations of the woolly mammoth skeletons and cadaverous remains in the Republic of Sakha (Yakutia): 1 – Lena mammoth (Adams mammoth); 2 – Beryozovka mammoth (Gertz mammoth); 3 – Lyakhovsky mammoth; 4 – Sanga-Yuryakh mammoth; 5 – Suola mammoth; 6 – Chekurovka mammoth; 7 – Tirekhtyakh mammoth; 8 – Shandrin mammoth; 9 – Kieng-Yuryakh mammoth; 10 – Akan mammoth; 11 – Khroma mammoth; 12 – Churapcha mammoth; 13 – Abiy baby mammoth; 14 – Maksunuokha mammoth; 15 – Yukagir mammoth; 16 – Lyakhovsky baby mammoth; 17 – Oimyakon baby mammoth; 18 – Khroma baby mammoth; 19 – baby mammoth Yuka; 20 – woolly mammoth from the Buor-Yuryakh River; 21 – Malolyakhovsky mammoth; 22 – Anabar mammoth; 23 – Chondon mammoth

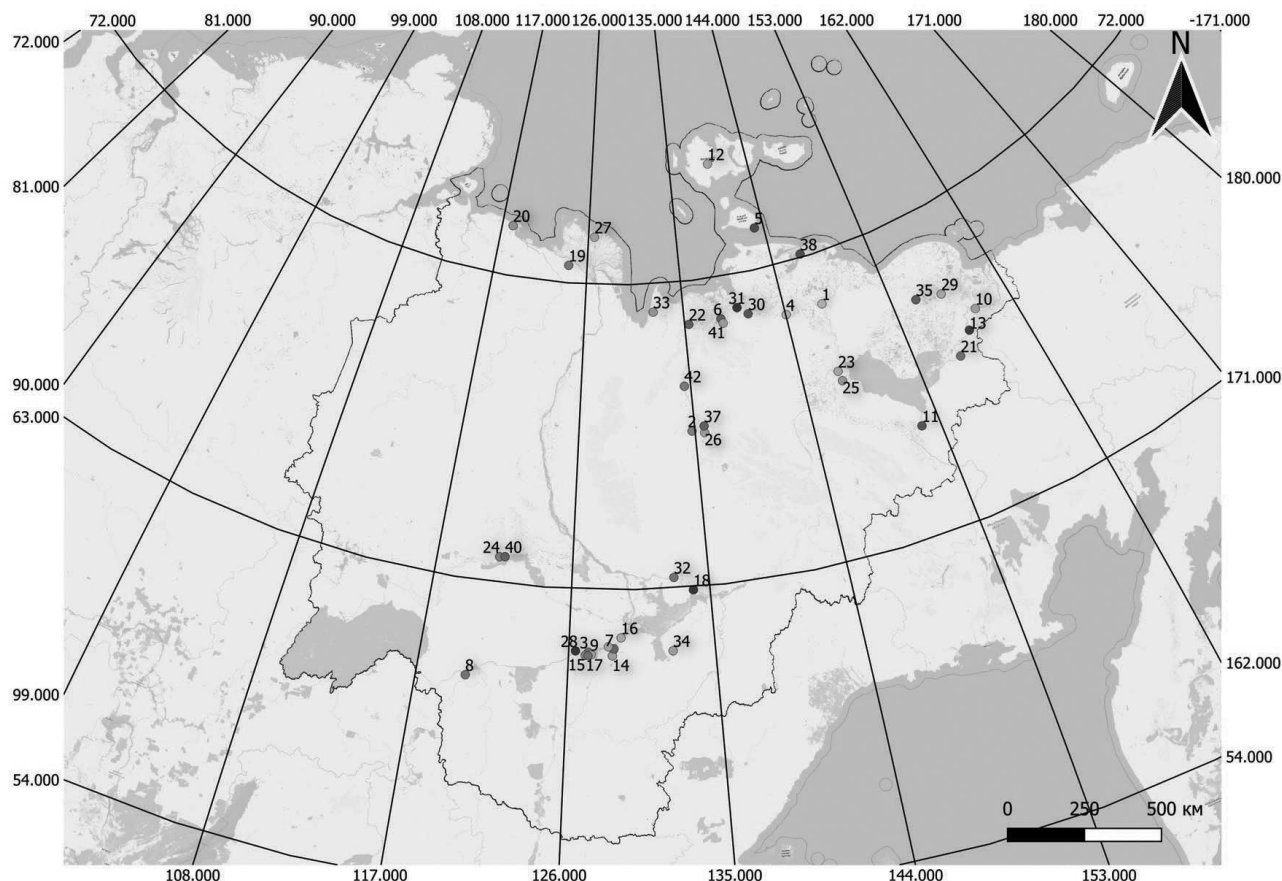


Рис. 3. Обзорная карта скоплений костных остатков животных МФ («кладбищ») на территории РС(Я): 1 – Аччыгый-Аллайха, 2 – Батагайка, 3 – Батамайы, 4 – Берелёхское захоронение мамонтов, 5 – о. Большой Ляховский, 6 – Булгунняхтаах, 7 – устье р. Буотама, 8 – Даппарай, 9 – Диринг-Юрях, 10 – Дуванный Яр, 11 – Ирилях-Сиенэ, 12 – о. Котельный, 13 – Крестовка, 14 – Куох Хайа, 15 – Куранах, 16 – карьер Куталаах, 17 – Лабыйя, 18 – Мамонтовая Гора, 19 – Мамонтовая Хаята, 20 – Мамонтовый Клык, 21 – руч. Маячный, 22 – Муус Хая, 23 – Мылахчын, 24 – Намское, 25 – Огорох, 26 – Оскордох, 27 – Сагастыр, 28 – Санга Сайылык, 29 – Святой Нос, 30 – Селлях, 31 – Сылах, 32 – Тандинское, 33 – Тимирдях Хая, 34 – Тонус кыыса, 35 – Тумус Яр, 36 – о. Улахан Ары, 37 – Улахан Суллар, 38 – Хапташинский Яр, 39 – Часовня, 40 – Чебыда, 41 – Ыганья, 42 – Юнюген

Fig. 3. Overview map of mammoth fauna bone remain accumulations in the Republic of Sakha (Yakutia): 1 – Achchygyi-Allaikha, 2 – Batagayka, 3 – Batamayi, 4 – Berelyokh burial of mammoths, 5 – Bolshoi Lyakhovsky, 6 – Bulgunnyakhtaakh, 7 – Buotama River mouth, 8 – Dapparay, 9 – Diring-Yuryah, 10 – Duvanny Yar, 11 – Irilyakh-Sieneh, 12 – Kotelny Island, 13 – Krestovka, 14 – Kuokh Khaya, 15 – Kuranakh, 16 – Kutalaakh quarry, 17 – Labiya, 18 – Mamontovaya Gora, 19 – Mamontovaya Khayata, 20 – Mamontovy Klyk, 21 – Mayachny Creek, 22 – Muus Khaya, 23 – Mylakhchyn, 24 – Namskoye, 25 – Ogorokh, 26 – Oskhordokh, 27 – Sagastyr, 28 – Sanga Sayilyk, 29 – Svyatoi Nos, 30 – Sellyakh, 31 – Syalakh, 32 – Tandinskoye, 33 – Timirdyakh Khaya, 34 – Tonus Kyysa, 35 – Tumus Yar, 36 – Ulakhan Ary island, 37 – Ulakhan Sullar, 38 – Khaptashinsky Yar, 39 – Chasovnya, 40 – Chebyda, 41 – Ygannya, 42 – Yunyugen

на основании данных, имеющихся в литературных источниках (Лаврушин, 1963; Верещагин, 1979; Верещагин, Тихонов, 1990; Лазарев, 2002, 2008; Боескоров, 2013; Чепрасов и др., 2016) в среде Arcgis. Каждый объект был географически привязан к координатной системе WGS84, в качестве подложки использована базовая карта.

На обзорной карте местонахождений шерстистого мамонта (см. рис. 2) представлены 23 уникальные находки, обнаруженные на тер-

ритории РС(Я), начиная с мамонта Адамса (1799 г.) и до последних находок, таких как Малоляховский (2012 г.), Анабарский (2013 г.) и Чондонский (2013 г.) мамонты. На обзорную карту «кладбищ» животных (см. рис. 3) были нанесены 42 скопления костных остатков животных мамонтовой фауны.

Эти рисунки наглядно демонстрируют локализованность находок в арктической зоне РС(Я) и центральной Якутии. Однако следует отметить, что скопления костных остатков

в центральной Якутии (среднее течение р. Лена) являются результатом хорошей изученности региона, связанной с доступностью местонахождений для жителей республики и специалистов. Как правило, находки здесь единичны.

Для сравнительного анализа данных о типах отложений, характерных для территорий захоронений, с имеющимися литературными данными была выполнена геопространственная привязка координат находок к подробной (1 : 1 500 000) инженерно-геологической карте Республики Саха (Якутия) (ИГК РС(Я)), составленной специалистами Института мерзлотоведения СО РАН им. П. И. Мельникова (ИМЗ СО РАН). Геопространственная привязка произведена с помощью программного обеспечения ArcMap. В качестве подложки использованы спутниковые данные Open Street Map (OSM) онлайн в реальном времени, а также shape данные, предоставленные ИМЗ СО РАН. Для исследования территории была применена географическая координатная система WGS84 UTM Zone 52 N.

В табл. 1 представлена расшифровка типов отложений, определенных для захоронений индивидуальных особей шерстистого мамонта и скоплений костных остатков животных МФ (кладбищ), при привязке координат находок к ИГК РС(Я). Видно, что преобладающими видами отложений для обоих типов захоронений являются пески и супеси, лессовидные суглинки, также имеются некоторые другие виды отложений.

Полученные данные хорошо согласуются с данными Н. Д. Кириллина – основным вмещающим костные и трупные остатки типом отложения является так называемая едома (ледовый комплекс), представленная лессовидными суглинками, супесями, песками и мощными жильными льдами, составляющими до 70–80 % объема «ледниковой» толщи, сформировавшейся на протяжении каргинского интерстадиала и последнего сарганского оледенения.

Данные, полученные в ходе анализа ИГК РС(Я), были сопоставлены с данными натур-

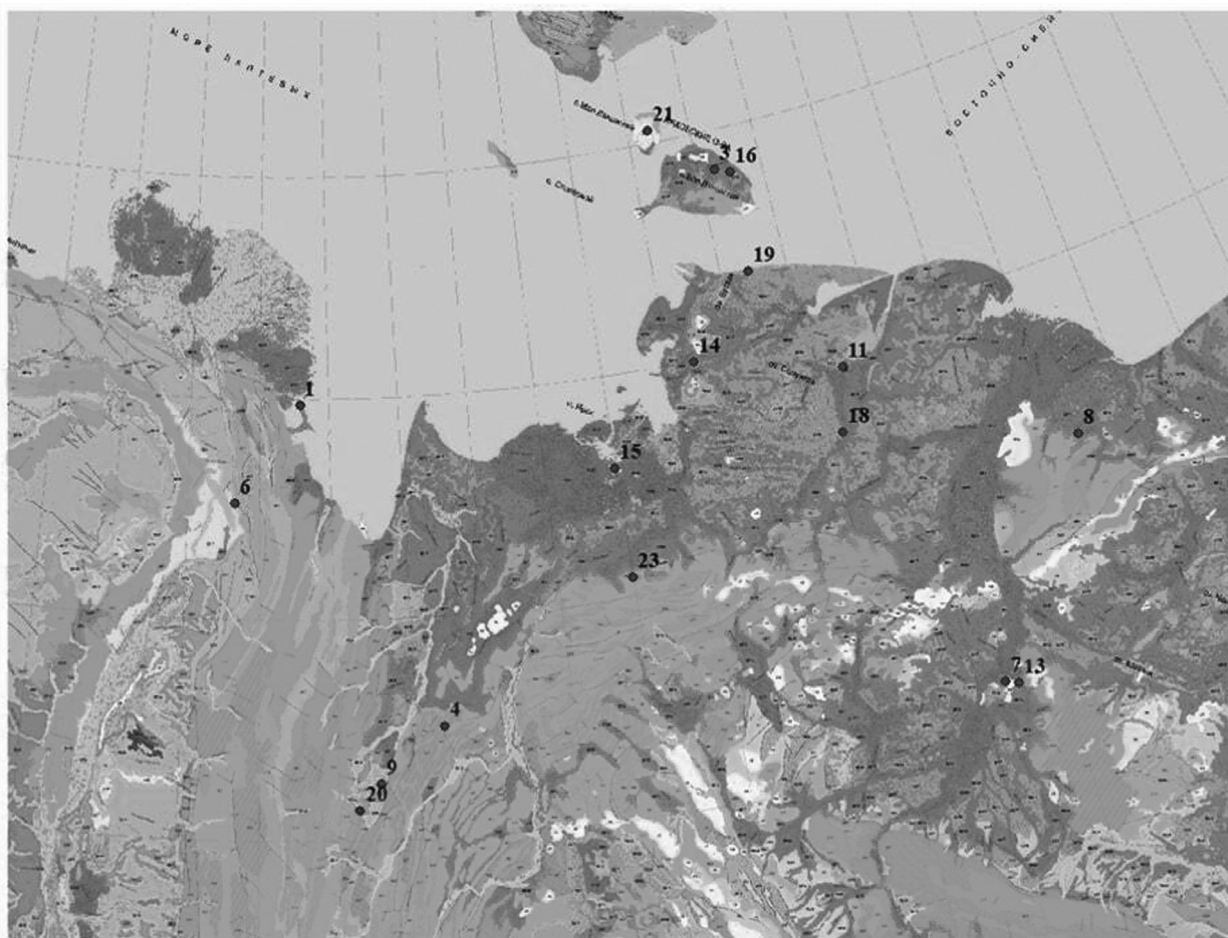


Рис. 4. Фрагмент ИГК РС(Я) с нанесенными координатами известных местонахождений шерстистых мамонтов на севере Якутии

Fig. 4. Republic of Sakha (Yakutia) engineering-geological map fragment with the coordinates of the known woolly mammoth locations in the north of Yakutia

Таблица 1. Виды грунтов, выявленных для различных типов захоронений остатков животных мамонтовой фауны, согласно инженерно-геологической карте Республики Саха (Якутия)

Table 1. Types of soils identified for various types of burials of Mammoth fauna animal remains, according to the Engineering-Geological Map of the Republic of Sakha (Yakutia)

№ п/п	Вид грунта	Количество	
		Индивидуальные особи	«Кладбища»
1	Пески, супеси (77)	8	6
2	Лессовидные суглинки, супеси (92)	3	7
3	Известняки, мергели, доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов (38)	1	5
4	Торф, илы органические, минеральные, суглинки, супеси (93)	3	2
5	Пески, супеси с галькой, гравием, щебнем (75)	1	3
6	Пески, галечники, супеси, суглинки (74)	–	4
7	Базальты, андезиты, риолиты, дациты, трахиты и др. (2)	1	1
8	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, угли (20)	1	1
9	Алевролиты, песчаники, аргиллиты (24)	1	1
10	Алевролиты, аргиллиты, песчаники (29)	1	1
11	Галечники, пески, супеси (72)	–	2
12	Известняки, доломиты, мергели, чередование аргиллитов, алевролитов, песчаников (40)	–	2
13	Суглинки, супеси залегают на доломитах, известняках (114)	–	2
14	Песчаники, алевролиты, аргиллиты (17)	1	–
15	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, известняки (19)	1	–
16	Алевролиты, песчаники, аргиллиты, известняки, конгломераты, угли (27)	1	–
17	Конгломераты, галечники, пески, песчаники, алевролиты, глины, угли (50)	–	1
18	Пески, песчаники, алевролиты, алевролиты, аргиллиты, угли (65)	–	1
19	Суглинки, супеси (88)	–	1
20	Пески, супеси залегают на известняках, доломитах, мергелях (108)	–	1
21	Суглинки, супеси, залегают на грубообломочных дисперсных грунтах (117)	–	1

Примечание. В скобках указаны шифры грунтов, используемые на ИГК РС(Я).

ных исследований тафономии захоронения находок, подробно описанными в литературе (Лаврушин, 1963; Агаджанян, Мотузко, 1972; Алябьева, 1974; Каплина и др., 1978; Ложкин, 1990, 2015; Лазарев, 2002, 2008; и др.). В табл. 2 приведены примеры такого сравнения.

Установлено, что в 65 % случаев выявленные в результате анализа литературных источников и ИГК РС(Я) типы отложений, характерных для захоронений животных, совпадают. Следует, однако, заметить, что, несмотря на достаточно хорошее совпадение теоретических и экспериментальных данных, полученный результат имеет достаточно обобщенное значение и характеризует лишь общую картину и вероятность того, что именно в указанных типах отложений будут обнаружены БМ, трупные или костные остатки животных МФ. При анализе следует учитывать не только данные об отложениях, но и геологический возраст находок и, соответственно, отложений, в

которых они могут быть захоронены, вероятность того, что в результате протекания естественных природных процессов остатки были перезахоронены, и пр. Кроме того, тафономия захоронения безусловно будет определяться механизмами его формирования (аккумуляция в излучинах рек, послойное накопление остатков и пр.). Для наиболее точного определения условий захоронения остатков животных МФ рекомендуется применение карт четвертичных отложений и обследование места обнаружения находок с тафономическим описанием *in situ*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, показано, что уникальные природно-климатические условия территории Якутии обеспечили возможность сохранения большого количества палеонтологических остатков животных мамонтовой фауны, в том числе с мягкими тканями.

Таблица 2. Сопоставление данных о грунтовых составляющих, характерных для захоронений остатков животных мамонтовой фауны, полученные при натурном наблюдении (литературные данные) и при привязке к инженерно-геологической карте Республика Саха (Якутия)

Table 2. Comparison of data on the soil components of burials obtained by field observation (literature data) and georeferenced to the Engineering-Geological Map of the Republic of Sakha (Yakutia)

№ п/п	Местонахождение	Натурные наблюдения по литературным источникам	Данные по ИГК РС (Я)
1	Аччыгый-Аллаиха	(Алеврит) <u>Супеси</u> , суглинки, торф, лессовидные суглинки, лессовидные покровные суглинки, вкрапленные вивианита, <u>песок</u> , слои детрита	<u>Пески, супеси</u>
2	Батагайка	<u>Супесь, суглинок</u>	Лессовидные <u>суглинки, супеси</u>
3	Батамайы	Песок, галька, галечник, валун, гравий, <u>суглинок</u> , базальный галечник, супесь	<u>Суглинки</u> , супеси залегают на известняках, доломитах, мергелях
4	Берелёхское «кладбище» мамонтов	<u>Пески</u> , суглинки, лессовидные суглинки, торф, <u>супесь</u> (алеврит)	<u>Пески, супеси</u>
5	о. Большой Ляховский (Этерикан)	Супесь иловатая с прослоями торфа, песок, суглинок	Базальты, андезиты, риолиты, дациты, трахиты и др.
6	Булгунняхтах	<u>Лессовидные суглинки</u>	<u>Лессовидные суглинки, супеси</u>
7	Устье р. Буотама	Песок, галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальный галечник, супесь	Известняки, мергели, доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов
8	Диринг-Юрях	Песок, галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальный галечник, супесь	Известняки, мергели, доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов
9	Дуванный Яр	<u>Супесь, торф, лессовидный суглинок</u> , песок, алеврит, глинистые алевриты, торфяник, гравий, галька	<u>Лессовидные суглинки, супеси</u>
10	Крестовка	<u>Супесь, песок</u>	<u>Пески, супеси</u> с галькой, щебнем
11	Куох Хайа	Песок, галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальные галечники, супесь	Известняки, мергели, доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов
12	Куранах	Песок, галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальные галечники, супесь	Известняки, мергели, доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов
13	Карьер Куталаах	<u>Песок</u> , галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальные галечники, супесь	<u>Пески</u> , песчаники, алевриты, алевролиты, аргиллиты, угли
14	Лабыйа	Песок, галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальные галечники, <u>супесь</u>	Суглинки, <u>супеси</u> , залегают на грубообломочных дисперсных грунтах
15	Мамонтовая Гора	Алевролит, пески, <u>лессовидные суглинки, супеси</u> , галька (галечник), суглинок	<u>Лессовидные суглинки, супеси</u>
16	Мамонтовая Хаята	Супесь, торфяник, суглинки	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, угли
17	Муус Хая	<u>Пески</u>	<u>Пески, супеси</u>

Окончание табл. 2

18	Мылахчын	Лессовидные суглинки, <u>песок</u>	<u>Пески</u> , супеси
19	Намское	<u>Пески</u> , гальки, глина, лессовидные суглинки, <u>супеси</u>	<u>Пески</u> , галечники, <u>супеси</u> , суглинки
20	Огорох	Суглинок, лессовидный суглинок, глина	Пески, супеси
21	Санга-Сайылык	<u>Песок</u> , галька, галечник, валун, гравий, суглинок, базальные галечники, супесь	<u>Пески</u> , супеси залегают на известняках, доломитах, мергелях
22	Святой Нос	<u>Супесь</u> , <u>суглинки</u> , песок, торф, лессовидные суглинки	Торф, илы органические, минеральные, <u>суглинки</u> , <u>супеси</u>
23	Селлях	Суглинок, супесь	Алевролиты, аргиллиты, песчаники
24	Сыалах	Алеврито-супесчаный материал	Лессовидные суглинки, супеси
25	Тандинское	Песчано-галечные отложения с гравием, пески, гальки (галечник), <u>лессовидные суглинки</u>	<u>Лессовидные суглинки</u> , супеси
26	Тимирдах Хая	<u>Пески</u> , <u>супеси</u> , суглинки, торф	<u>Пески</u> , <u>супеси</u> с галькой, гравием, щебнем
27	Тонус кыһа	Суглинок, супесь, глина	Конгломераты, галечники, пески, песчаники алевролиты, глины, угли
28	Тумус Яр	Супесь, пески, торф, лессовидный суглинок	Алевролиты, песчаники, аргиллиты
29	о. Улахан Ары	<u>Песок</u> , галька, <u>галечник</u> , валун, гравий, <u>суглинок</u> , базальные галечники, <u>супесь</u>	<u>Пески</u> , <u>галечники</u> , <u>супеси</u> , <u>суглинки</u>
30	Улахан Суллар	<u>Песок</u> , щебень, <u>супесь</u> , гравий, растительная труха	Галечники, <u>пески</u> , <u>супеси</u>
31	Хапташинский Яр	<u>Супесь</u> , торф, песок, <u>лессовидный суглинок</u>	<u>Лессовидные суглинки</u> , <u>супеси</u>
32	Часовня	Песок, галька, галечник, валун, гравий, <u>суглинок</u> , базальные галечники, супесь	<u>Суглинки</u> , <u>супеси</u> залегают на доломитах, известняках
33	Чебыда	Песчаник, <u>песок</u> , галька, <u>супесь</u> , лессовидный суглинок, торф	<u>Пески</u> , <u>галечники</u> , <u>супеси</u> , суглинки
34	Ыганья	Лессовидные суглинки	Торф, илы органические, минеральные, суглинки, супеси

Установлено, что объемы добычи БМ с 2010 г. выросли в 4–10 раз, однако, с учетом экспертных оценок запасов БМ и существующих объемов добычи, имеющегося сырья достаточно для сотен лет непрерывного промысла. Анализ отложений, характерных для захоронений остатков животных, с использованием ИГК РС(Я) и литературных данных показал, что наиболее распространены лессовидные суглинки, пески и супеси, что хорошо согласуется с данными Н. Д. Кириллина о преимущественном захоронении остатков в объеме едомного комплекса, сформированного мощными жильными льдами, органикой, а также лессовидными суглинками, песками и супесями.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаджанян А. К., Мотузко А. Н. Териофауна плейстоцена. Москва : Изд-во Московского университета, 1972. 288 с.
- Алябьева И. М. Шандринский мамонт. Новосибирск : Наука, 1974. 16 с.
- Боескоров Г. Г. Мамонтенок Юка: история продолжается // Новости науки. 2013. № 4 (52). С. 6–13.
- Боескоров Г. Г. Существование индикаторных видов мамонтовой фауны в голоцене Якутии // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции: в 2-х т. Якутск, 2019. Т. 2. С. 15–19.
- Боескоров Г. Г. Размеры тела шерстистого мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) второй поло-

вины позднего плейстоцена севера Восточной Сибири // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2021. Т. 26, № 1. С. 38–48.

Боесков Г. Г., Бакулина Н. Т., Давыдов С. П., Щелкова М. В., Соломонов Н. Г. Исследование пыли и спор из желудка ископаемого шерстистого носорога с низовьев реки Колымы // Доклады Академии наук. 2011. Т. 436, № 1. С. 133–135.

Боесков Г. Г., Лазарев П. А., Бакулина Н. Т., Щелкова М. В., Давыдов С. П., Соломонов Н. Г. Предварительные данные о находке мумифицированного трупа ископаемого шерстистого носорога в низовьях реки Колымы // Доклады Академии наук. 2009. Т. 424, № 4. С. 570–573.

Боесков Г. Г., Мащенко Е. Н., Белолюбский И. Н., Томишин М. Д. Гости из ледникового периода // Наука из первых рук. 2012. № 2. С. 6–11.

Боесков Г. Г., Мащенко Е. Н., Плотников В. В., Щелкова М. В., Протопопов А. В., Соломонов Н. Г. Адаптации шерстистого мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) к условиям обитания в ледниковом периоде // Сибирский экологический журнал. 2016. № 5. С. 661–672.

Боесков Г. Г., Протопопов А. В., Бакулина Н. Т., Лазарев П. А. Условия существования максунуохского мамонта // Наука и образование. 2006. № 2. С. 56–61.

Величко А. А. Природный процесс в плейстоцене. Москва : Наука, 1973. 253 с.

Верещагин Н. К. О мамонте с реки Шандрин // Вестник зоологии. 1975. № 2. С. 81–84.

Верещагин Н. К. Почему вымерли мамонты. Ленинград : Наука, 1979. 189 с.

Верещагин Н. К., Барышников Г. Ф. Вымирание млекопитающих в четвертичном периоде Северной Евразии // Труды ЗИН. 1985. Т. 131. С. 3–38.

Верещагин Н. К., Тихонов А. Н. Экстерьер мамонта. Якутск : Ин-т мерзлотоведения СО АН СССР, 1990. 80 с.

Галанин А. А., Дьячковский А. П., Лыткин В. М., Бурнашева М. П., Шапошников Г. И., Куть А. А. Результаты определения абсолютного возраста образцов в радиоуглеродной лаборатории Института мерзлотоведения СО РАН // Наука и образование. 2015. № 4. С. 45–49.

Григорьев С. Е., Чепрасов М. Ю., Саввинов Г. Н., Тихонов А. Н., Новгородов Г. П., Федоров С. Е., Боесков Г. Г., Протопопов А. В., Плотников В. В., Белолюбский И. Н., Протодьяконов К. Е., ван дер Плихт Й. Палеонтологические и археозоологические исследования в бассейне р. Яны // Вестник СВФУ. 2017. № 1 (57). С. 20–35.

Каплина Т. Н., Гитерман Р. Е., Лахтина О. В., Абрашов Б. А., Киселев С. В., Шер А. В. Дуванный яр – опорный разрез верхнеплейстоценовых отложений Колымской низменности // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 1978. № 46. С. 49–65.

Кириллин Н. Д. Методологические основы рационального пользования особым геокриогенным минеральным ресурсом – ископаемой мамонтовой костью : дис. ... канд. геол.-минер. наук. Москва, 2011. 185 с.

Лаврушин Ю. А. Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений. Москва : Изд-во АН СССР, 1963. 266 с.

Лазарев П. А. Кадастр местонахождений фауны млекопитающих позднего кайнозоя Якутии. Новосибирск : Наука, 2002. 55 с.

Лазарев П. А. Крупные млекопитающие антропогена Якутии. Новосибирск : Наука, 2008. 160 с.

Лазарев П. А., Боесков Г. Г., Томская А. И., Гарутт Н. В., Васильев Е. М., Каспаров А. К., Родионов Г. Н. Млекопитающие антропогена Якутии. Якутск : ЯНЦ СО РАН, 1998. 158 с.

Лаухин С. А., Пушкарь В. С., Черепанова М. В. Опыт корреляции природных событий каргинского времени плейстоцена (аналоги МИС-3) от Приобья до Охотского моря // Бюллетень Московского Общества испытателей природы. Отд. Геол. 2015. № 2. С. 23–34.

Ложкин А. В. К вопросу о комплексном подходе к изучению местонахождений мамонтов на Северо-Востоке СССР // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1990. № 59. С. 156–159.

Ложкин А. В. Берелёхская популяция мамонтов: природная среда и радиоуглеродная датировка // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 2015. № 74. С. 69–75.

Никольский П. А. Ляховский мамонт : Рукопись. Москва : Ледниковый период, 2013. С. 1–10.

Орлова Л. А., Кузьмин Я. В., Дементьев В. Н. История «Мамонтовой фауны» Таймыра по радиоуглеродным данным (с обзором хронологии мамонтов Сибири) // Известия Лаборатории древних технологий ИрГТУ. 2004. Вып. 2. С. 87–102.

Протодьяконов К. Е., Григорьев С. Е. Уникальные находки млекопитающих ледникового периода на территории Якутии за первые десятилетия 21 века // Наука и мир. 2014. Т. 1, № 6 (10). С. 42–49.

Сердюк Н. В., Мащенко Е. Н. Обзор известных паразитов шерстистого мамонта (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799) // Труды Зоологического института РАН. 2018. Т. 322, № 3. С. 306–314.

Смирнов А. Н. Закономерности размещения, условия формирования и сохранности россыпей ископаемой мамонтовой кости в Российской Арктике : дис. ... д-ра геол.-минер. наук. Санкт-Петербург, 2005. 275 с.

Томская А. И. Кормовая база мамонта в позднем плейстоцене Якутии. Якутск : Академия наук РС(Я), Институт прикладной экологии Севера, Музей мамонта. 2000. 59 с.

Чепрасов М. Ю., Григорьев С. Е., Новгородов Г. П. Предварительные данные об уникальных находках млекопитающих мамонтовой фауны из коллекции Музея мамонта // Chişinău. 2016. С. 73–77.

Davydov S. P., Boeskorov G. G., Sher A. V. et al. Environment Development of East Asia in Pleistocene – Holocene (Boundaries, Factors, Stages of Human Mastering) // Proceedings of International Scientific Conference. 2009. P. 49–51.

Grigoriev S. E., Fisher C. D., Obada T., Shirley E. A., Rountrey A. N., Savvinov G. N., Garmaeva D. K., Novgorodov G. P., Cheprasov M. Yu., Vasilev S. E., Goncharov A. E., Masharskiy A., Egorova V. E., Petrova P. P., Egorova E. E., Akhremenko Ya. A., Johannes van der Plicht, Galanin A. A., Fedorov S. E., Ivanov E. V., Tikhonov A. N. A woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) carcass from Maly Lyakhovsky Island (New Siberian Islands, Russian Federation) // Quaternary International XXX. 2017. P. 1–15.

Nikolskiy P. A., Basilyan A. E., Sulerzhitsky L. D., Pitulko V. V. Prelude to the extinction: Revision of the Achchygi-Allaikha and Berelyokh mass accumulations of mammoth // Quaternary International. 2010. Vol. 219. P. 16–25.

Plotnikov V. V., Maschenko E. N., Pavlov I. S., Protopopov A. V., Boeskorov G. G., Petrova E. A. New data on trunk morphology in the woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) // Paleontological Journal. 2015. Vol. 49, No. 2. P. 200–210.

Поступила в редакцию 28.09.2021 г.

Поступила после доработки 10.06.2022 г.

ANALYSIS OF MAMMOTH FAUNA REMAINS AND FOSSIL MAMMOTH BONES BURIAL CHARACTERISTICS

E. A. Nesterova¹, N. N. Nikolaeva², E. S. Petukhova²

¹Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk

²Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the SB RAS”, Yakutsk

The article presents the results of analyzing characteristics of burying mammoth fauna animal remains. The finds coordinates were linked to the engineering-geological map of the Republic of Sakha (Yakutia) (1:1 500 000). Extensive literary data describing the burials taphonomy are taken into account. It has been found that most of the finds were buried in deposits of small fractions (loess-like loams, sandy loams, sands) characteristic for the *edoma* (ice complex) providing the unique preservation for bone and soft tissues of animals.

Keywords: mammoth fauna, Late Pleistocene, geological engineering map, types of deposits, mammoth tusk, GIS.

REFERENCES

- Aghajanyan, A. K., Motuzko, A. N., 1972. Pleistocene Theriofauna. Moscow University Publishing House [In Russian].
- Alyabyeva, I. M., 1974. Shandrin Mammoth. Novosibirsk, Nauka [In Russian].
- Boeskorov, G. G., 2013. Mammoth Yuka: the Story Continues, *News of Science*. 4 (52), 6–13 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., 2019. Existence of Mammoth Fauna Indicator Species in the Holocene of Yakutia, *Geology and Mineral Resources in the North-East of Russia. Materials of the 9th All-Russia Scientific and Practical Conference*. Yakutsk. 15–19 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., 2021. Body Dimensions of the Woolly Mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) in the North of Eastern Siberia in the Second Half of the Late Pleistocene, *Natural Resources of the Arctic and Subarctic*. 26, 1, 38–48 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., Bakulina, N. T., Davydov, S. P., Shchelchkova, M. V., Solomonov, N. G., 2011. Study of Pollen and Spores from a Stomach of a Fossil Woolly Rhinoceros from the Lower Reaches of the Kolyma River, *Doklady Akademiyi Nauk*. 436, 1, 133–135 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., Lazarev, P. A., Bakulina, N. T., Shchelchkova, M. V., Davydov, S. P., Solomonov, N. G., 2009. Preliminary Data on the Discovery of a Mummified Corpse of a Fossil Woolly Rhinoceros in the Lower Reaches of the Kolyma River, *Doklady Akademiyi Nauk*. 424, 4, 570–573 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., Mashchenko, E. N., Belolyubsky, I. N., Tomshin, M. D., 2012. Guests from the Ice Age, *Science First Hand*. 2, 6–11 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., Mashchenko, E. N., Plotnikov, V. V., Shchelchkova, M. V., Protopopov, A. V., Solomonov, N. G., 2016. Adaptations of the Woolly Mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) to the Ice Age Habitat Conditions, *Contemporary Problems of Ecology*. 5, 661–672 [In Russian].
- Boeskorov, G. G., Protopopov, A. V., Bakulina, N. T., Lazarev, P. A., 2006. Conditions of the Maksunukh Mammoth Existence, *Nauka i Obrazovaniye*. 2, 56–61 [In Russian].
- Cheprasov, M. Yu., Grigoryev, S. E., Novgorodov, G. P., 2016. Preliminary Data on Unique Finds of the Mammoth Fauna Mammals from the Mammoth Museum Collection, *Chişinău*. 73–77 [In Russian].
- Davydov, S. P., Boeskorov, G. G., Sher, A. V. et al., 2009. Environment Development of East Asia in Pleistocene – Holocene (Boundaries, Factors, Stages of Human Mastering), *Proceedings of International Scientific Conference*. 49–51.
- Galanin, A. A., Dyachkovsky, A. P., Lytkin, V. M., Burnasheva, M. P., Shaposhnikov, G. I., Kut, A. A., 2015. Results of Determining the Absolute Age of Samples in the Radiocarbon Laboratory of the Institute of Permafrost Science SB RAS, *Nauka i Obrazovaniye*. 4, 45–49 [In Russian].
- Grigoryev, S. E., Cheprasov, M. Yu., Savvinov, G. N., Tikhonov, A. N., Novgorodov, G. P., Fedorov, S. E., Boeskorov, G. G., Protopopov, A. V., Plotnikov, V. V., Belolyubsky, I. N., Protodyakonov, K. E., van der Plicht, Y., 2017. Paleontological and Archeozoological Studies in the Basin of the Yana, *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 1 (57), 20–35 [In Russian].
- Grigoriev, S. E., Fisher, C. D., Obada, T., Shirley, E. A., Rountrey, A. N., Savvinov, G. N., Garmaeva, D. K., Novgorodov, G. P., Cheprasov, M. Yu., Vasilev, S. E., Gon-

- charov, A. E., Masharskiy, A., Egorova, V. E., Petrova, P. P., Egorova, E. E., Akhremenko, Ya. A., Johannes van der Plicht, Galanin, A. A., Fedorov, S. E., Ivanov, E. V., Tikhonov, A. N., 2017. A Woolly Mammoth (*Mammuthus primigenius*) Carcass from Maly Lyakhovsky Island (New Siberian Islands, Russian Federation), *Quaternary International*. 30. 1–15.
- Kaplina, T. N., Giterman, R. E., Lakhtina, O. V., Abrashov, B. A., Kiselyov, S. V., Sher, A. V., 1978. Duvanny Yar – Reference Section of Upper Pleistocene Deposits in the Kolyma Lowland, *Bulletin of the Commission for Study of the Quaternary*. 48, 49–65 [In Russian].
- Kirillin, N. D., 2011. Methodological Foundations for Rational Use of the Special Geocryogenic Mineral Resource – Fossil Mammoth Bone, Diss. ... Kandidata Geol.-Mineral. Nauk. Moscow [In Russian].
- Laukhin, S. A., Pushkar, V. S., Cherepanova, M. V., 2015. Experience of Correlating the Karga Natural Events of the Pleistocene (Analogous to MIS-3) from Priobye to the Sea of Okhotsk, *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Geological Series*. 2, 23–34 [In Russian].
- Lavrushin, Yu. A., 1963. Alluvium of Lowland Rivers in the Subarctic Belt and Periglacial Regions of Continental Glaciations. Moscow, Publishing House of the AS USSR [In Russian].
- Lazarev, P. A., 2002. Cadastre of Yakutia's Mammalian Fauna Locations of the Late Cenozoic. Novosibirsk, Nauka [In Russian].
- Lazarev, P. A., 2008. Large Mammals of Yakutia's Anthropogenic. Novosibirsk, Nauka [In Russian].
- Lazarev, P. A., Boeskorov, G. G., Tomskaya, A. I., Garutt, N. V., Vasilyev, Ye. M., Kasparov, A. K., Rodionov, G. N., 1998. Mammals in Yakutia's Anthropogenic. Yakutsk: YaSC SB RAS [In Russian].
- Lozhkin, A. V., 1990. On the Issue of a Comprehensive Approach to the Study of Mammoth Localities in the North-East of the USSR, *Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period*. 59, 156–159 [In Russian].
- Lozhkin, A. V., 2015. Berelekh Mammoth Population: Natural Environment and Radiocarbon Dating, *Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period*. 74, 69–75 [In Russian].
- Nikolskiy, P. A., 2013. Lyakhovsky Mammoth, Manuscript. Moscow, Ice Age. 1–10 [In Russian].
- Nikolskiy, P. A., Basilyan, A. E., Sulerzhitsky, L. D., Pitulko, V. V., 2010. Prelude to the Extinction: Revision of the Achchagyi-Allaikha and Berelyokh Mass Accumulations of Mammoth, *Quaternary International*. 219, 16–25.
- Orlova, L. A., Kuzmin, Ya. V., Dementyev, V. N., 2004. History of Taimyr "Mammoth Fauna" by Radiocarbon Data (with an Overview of the Chronology of Siberia's Mammoths), *Reports of the Laboratory of Ancient Technologies*. 2, 87–102 [In Russian].
- Plotnikov, V. V., Maschenko, E. N., Pavlov, I. S., Protopopov, A. V., Boeskorov, G. G., Petrova, E. A., 2015. New Data on Trunk Morphology in the Woolly Mammoth, *Mammuthus primigenius* (Blumenbach), *Paleontological Journal*. 49, 2, 200–210.
- Serdyuk, N. V., Mashchenko, Ye. N., 2018. Review of Known Parasites of the Woolly Mammoth (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799), *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 322, 3, 306–314 [In Russian].
- Smirnov, A. N., 2005. Regularities of Placement, Conditions of Formation, and Preservation of Fossil Mammoth Bone Placers in the Russian Arctic, Diss. ... Doktora Geol.-Mineral. Nauk. St. Petersburg [In Russian].
- Tomskaya, A. I., 2000. Mammoth Forage Supply in Yakutia's Late Pleistocene of Yakutsk, AS RS (Ya) Research Institute of Applied Ecology of the North, The Mammoth Museum [In Russian].
- Velichko, A. A., 1973. Natural Process in the Pleistocene. Moscow, Nauka [In Russian].
- Vereshchagin, N. K., 1975. On the Mammoth from the Shandrin River, *Vestnik Zoologiyi*. 2, 81–84 [In Russian].
- Vereshchagin, N. K., 1979. Why Mammoths Became Extinct. Leningrad, Nauka [In Russian].
- Vereshchagin, N. K., Baryshnikov, G. F., 1985. Quaternary Mammal Extinction in Northern Eurasia, *Proceeding of the Zoological Institute RAS*. 131, 3–38 [In Russian].
- Vereshchagin, N. K., Tikhonov, A. N., 1990. Mammoth Exterior. Yakutsk, Melnikov Permafrost Institute SB RAS [In Russian].