

## НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСТАТКОВ УНИКАЛЬНОЙ СОХРАННОСТИ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИЗ КРИОЛИТОЗОНЫ РОССИИ

Лопатин А.В.<sup>1,2</sup>, Машенко Е.Н.<sup>2</sup>, Сердюк Н.В.<sup>2</sup>, Тарасенко К.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Руководитель проекта*

<sup>2</sup> *Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН), Москва, Россия*  
alopat@paleo.ru, evmash@mail.ru

**Резюме.** Северо-восток России – единственный район Земли, где в многолетнемерзлых породах сохраняются замороженные мумии млекопитающих мамонтовой фауны: шерстистого мамонта, шерстистого носорога, первобытного бизона, древней лошади и других животных. Климатические и геологические условия северо-востока Якутии, Ямала, Таймыра и сопредельных территорий обеспечивают существование этой уникальной палеонтологической сокровищницы. В 2008–2014 гг. был сделан десяток новых интереснейших находок: второй из известных трупов самца детеныша шерстистого мамонта, индивидуальный возраст которого меньше 8 мес. (р. Хрома, Якутия); первая находка трупа самки мамонта, полностью сохранившийся труп первобытного бизона, мумия древней лошади (Аллаиховский район, Якутия); труп молодого самца шерстистого мамонта (устье р. Енисей, первая находка трупа мамонта на Таймыре). Микробиологические, молекулярно-генетические и изотопные исследования этих остатков, проведенные российскими учеными, существенно расширили представления об образе жизни, среде обитания и эволюции млекопитающих плейстоцена и голоцена.

**Ключевые слова.** Поздний плейстоцен, голоцен, вечная мерзлота, северо-восток Евразии, мамонтовая фауна, *Mammuthus primigenius*.

В многолетней ("вечной") мерзлоте Северо-востока России сохраняются как скелетные остатки, так и замороженные трупы вымерших видов млекопитающих, имеющие особую научную ценность. Значительное число таких находок обнаружено в арктической зоне Якутии, в районах распространения льдистых отложений едомной свиты (рис. 1) [8]. Кроме того, подобные находки известны из северных районов, граничащих с Якутией, с Таймыра, Гыданского полуострова, севера Магаданской области и Чукотки. К настоящему времени отсюда известно более 15 замороженных трупов, среди которых есть мамонты, шерстистые носороги, лошади, бизоны, россомаха и другие млекопитающие мамонтовой фауны позднего плейстоцена. Каждая такая находка вызывает огромный интерес специалистов и широкой общественности. Изучение сохранившихся в мерзлоте мумий плейстоценовых млекопитающих современными лабораторными методами дает много новой информации, недоступной при исследовании костей скелета этих видов животных. Самые интересные находки сохранившихся в вечной мерзлоте плейстоценовых млекопитающих были сделаны в последние пять лет (рис. 2) [1]. В настоящей работе представлены некоторые результаты изучения таких находок учеными из Российской академии наук, Академии наук Республики Саха (Якутия) и их иностранными коллегами из различных научных центров и институтов Европы и США.

В последние годы большой интерес вызывают исследования особенностей онтогенеза шерстистого мамонта. Существенной для изучения этой проблемы стало исследование трупа хромского детеныша шерстистого мамонта (*Mammuthus*

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

*primigenius* (Blumenbach 1799)) [5]. Замороженный труп детеныша был найден в октябре 2008 г. Местонахождение (71°07.233'с.ш., 144°34.615' в.д.) расположено на склоне правого берега р. Хрома в ее нижнем течении (Аллаихский улус, Якутия) (рис. 3). Это третий и наиболее хорошо сохранившийся замороженный труп детеныша с территории Якутии. По морфологии наружных половых органов было установлено, что это самец. Индивидуальный возраст определен по степени стертости зубов первой смены (DP2/dp2) и по началу стираний зубов второй смены (DP3/dp3) и составляет 4–6 месяцев. Стадия стирания зубов отвечает времени, когда детеныши мамонта переходили на смешанное питание (молоко и корм взрослых особей). Длина живого детеныша, видимо, была около 130 см, а рост приближался к 100 см. Вес живого детеныша мог быть около 120–140 кг.

Важную роль в изучение этого детеныша сыграло проведение СТ-сканирования, которое позволило установить состояние черепных швов и степень окостенения эпифизов длинных костей конечностей. Слоны и мамонты обладают очень продолжительным ростом и поэтому на данной стадии онтогенеза проксимальный и дистальный эпифизы плечевой кости и дистальный эпифиз бедренной кости представлены парными центрами окостенения. Сравнение размеров головы, туловища, конечностей с аналогичными параметрами у других детенышей *M. primigenius* близкого возраста показывает индивидуальную изменчивость этих признаков (10–15 %). При средних для детенышей *M. primigenius* данного возраста размерах, у изученной особи отсутствуют подкожные жировые отложения на холке и в подкожном слое боковых поверхностей туловища. Запасание жира детенышами шерстистого мамонта в течение первого года жизни было одним из важных приспособлений, позволяющим им выживать в течение первой зимы.

Причиной гибели хромского детеныша стал продольный разрыв туловища и позвоночного столба на уровне 11–12 грудных позвонков. Вследствие разрыва туловища были утрачены органы грудной клетки (легкие, сердце), а органы брюшной полости дислоцированы. Деформация конечностей и продольное растягивание мягких тканей туловища не вызвали переломов костей (кроме трех ребер в области разрыва). Нет смещения длинных костей конечностей в поясах конечностей, а также самих длинных костей относительно друг друга. Причины деформации пока неясны.

Рис. 4-6

В 2010–2011 гг. в Якутии были обнаружены три уникальных мумии млекопитающих (рис. 4–6). Фрагменты от трупа древней лошади (*Equus* sp.) были найдены в июле 2010 г. на южном берегу пролива Дмитрия Лаптева, на Ойогосском яре, в 20 км к западу от устья р. Кондратьева (72°42'16"с.ш., 142°50'15" в.д.) (рис. 4). Часть трупа шерстистого мамонта была обнаружена летом 2009 г. на том же участке Ойогосского яра (рис. 2). Труп первобытного бизона (*Bison priscus* Vojanus, 1827) был найден в августе 2011 г. на северо-западном берегу оз. Чукчалах, примерно в 100 км юго-западнее места находки мамонта и лошади (рис. 5). Часть трупа молодой самки шерстистого мамонта была обнаружена практически на месте находки древней лошади на южном берегу пролива Дмитрия Лаптева, на Ойогосском яре (рис. 2, точки 1–3).

Часть мумии лошади представляет собой остатки взрослой кобылы возрастом около 5 лет. Сохранились оторванные от туловища голова с шеей, часть туловища с внутренними органами, задними ногами и хвостом. Радиоуглеродный возраст находки составляет 4630±35 лет (GrA-540209), что соответствует среднему голоцену. Толщина кожи в разных частях тела варьирует от 1 до 5.1 мм, примерно соответствуя ее толщине у домашней лошади (1–7 мм) [1]. Короткие темно-коричневые, почти черные, волосы длиной от 45 до 70 мм сохранились только на дистальных частях ног. Длина головы от конца морды до затылка – 54 см. Сохранились оба уха и глазницы. Высота тела в крестце 132 см, что почти не отличается от высоты лошади из верхнего плейстоцена

местонахождения Селерикан в Якутии (136 см). Селериканская лошадь, как и современная якутская порода, относится к низкорослым лошадям [1]. На левой задней ноге сохранилось копыто длиной 19 см и шириной 15 см. По размерам оно крупнее копыт позднплейстоценовой ленской и современной домашней якутской лошадей.

Форма и размер копыта древней лошади в значительной мере отражают условия обитания популяции лошадей среднего голоцена на территории Якутии. Крупное копыто – свидетельство жизни на мягких грунтах тундры, которая к этому времени уже формируется как основная зона на севере и в центральной части Якутии. До этой находки было известно всего несколько изолированных датированных костей, которые позволяли предполагать, что дикие лошади (возможно, *E. lenensis*) обитали на крайнем севере Восточной Сибири до среднего, даже до позднего голоцена (4–2 тыс. лет назад). Находка замороженного трупа лошади – прямое свидетельство того, что этот вид мамонтовой фауны продолжал обитать здесь и в голоцене.

Остатки трупов плейстоценовых бизонов вида *Bison priscus* крайне редки. До 2011 года было известно только три таких находки: неполные трупы из бассейна р. Индигирка (Якутия, 1971 г.) и бизона из окрестностей Фэрбенкса (Аляска, 1979 г.), а также мумия теленка с Верхоянья (2009 г.). Остальные находки представляют собой отдельные фрагменты мумий с Аляски и Юкона [1]. Новая находка является неповрежденной мумией с частично сохранившимся шерстяным покровом (рис. 5). Нет повреждений частей тела, которые страдают от хищников и падальщиков в первую очередь: мягкие ткани морды, уши, гениталии и хвост. Полностью сохранились внутренние органы, а также содержимое желудка и кишечника. Радиоуглеродная датировка фрагмента рога дала возраст  $9\ 310 \pm 45$  лет (GrA-53290), шерсти –  $9\ 295 \pm 45$  лет (GrA-53292), что свидетельствует о раннеголоценовом возрасте находки.

По своей морфологии, размерам и состоянию резцов – это молодой бык возрастом около 4 лет. Размах его рогов достигал 71 см; высота в холке около 170 см, вес, видимо, был около 500–600 кг. Труп бизона был найден в лежачем положении с подогнутыми под брюхо ногами, вытянутой шеей, и головой, лежащей на земле, что представляет собой типичную позу, характерную для копытных во время сна, пережидания непогоды, а также умерших естественной смертью.

Вскрытие бизона показало полное отсутствие патологий или повреждений внутренних органов. Вместе с тем было установлено, что у животного полностью отсутствовал подкожный жир, наличие которого говорит о хорошем физиологическом состоянии растительного млекопитающего. При этом вес желудка, наполненного кормом, составлял около 40 кг. Не были выявлены возбудители опасных заболеваний (сибирская язва, сепсис, бруцеллез), которые могли бы вызвать смерть этого животного. Причина смерти бизона пока остается неизвестной.

Мамонт, найденный на Ойгосском яру (рис. 6), получил собственное имя «Юка» в соответствии с традицией, существующей для находок подобной значимости. Это первая находка замороженного трупа самки *M. primigenius* пубертатного возраста. Радиоуглеродная датировка образца костей этого мамонта –  $34\ 300 (+260, -240)$  лет (GrA-53289) [1].

Шкура мамонта в целом хорошо сохранилась, несмотря на повреждения на спине и шее. Шерсть осталась на ногах, боках, крестце, животе. Максимальная длина отдельных прядей волос – 40–42 см. Цвет шерсти различается на разных участках тела: на туловище серо- и темно-коричневый, на ногах – рыжий. На голове сохранились левая височная железа, левое ухо, хобот, губы, а на туловище – оба соска молочных желез. На конце хобота присутствуют три пальцеобразных отростка. Внутри шкуры в мягких тканях в анатомическом положении сохранились почти все кости передних и задних конечностей.

Сохранность первичных половых признаков позволяет установить, что данный мамонт является самкой. Восстановленная длина тела Юки от основания хобота до основания хвоста около 210 см, а высота в холке 161–167 см. Сходна с этими показателями высота тела мамонта, рассчитанная нами по формуле определения роста у азиатского слона (*Elephas maximus* L.) [3, 4].

В черепе Юки сохранились постоянные бивни (I). Они выступают из-под мягких тканей верхней губы на 25 мм. Смена зубов представлена DP4/M1. На сильно стертой дистальной части коронок DP4 и dp4 сохранились основания 5 и 4 пластин, соответственно. M1 и m1 прорезались в разной степени. Эти данные получены с помощью СТ-сканирования черепа и нижней челюсти. На M1 прорезалось девять пластин, пять из которых в процессе стирания, а на m1 прорезалось 13 пластин, из которых семь были частично стерты. Полное число пластин на M1/m1: 15–16/16–17, соответственно. Ширина коронки DP4/dp4: 38.5/33.0 мм. Ширина коронки M1/m1: 47.0/44.0 мм. Степень стирания зубов у Юки соответствует возрасту 6–9 лет азиатского слона. Диаметр стопы (26 см) и линейные размеры Юки близки таковым молодых самок *E. maximus* возрастом 6–11 лет [10, 12].

На затылке, горле, брюхе, задних ногах мамонта обнаружены глубокие царапины длиной до 12 см, которые могли быть оставлены когтями крупного хищника, вероятнее всего, пещерного льва *Panthera spelaea* (Goldfuss, 1810). Наиболее глубокие царапины остались на затылке и горле, они почти равны толщине шкуры на этих участках – 11–13 мм [3, 12].

Самой сенсационной частью исследований мамонта Юки с Ойягосского яра стала обнаружение внутри черепа сохранившегося головного мозга [6] (рис. 7). Впервые у жившего более 30 тыс. лет назад млекопитающего головной мозг был обнаружен как единая структура, сохранившая не только форму, но и структуру части внутренних формаций [9]. До этого все выводы о строении мозга мамонта базировались исключительно на естественных слепках внутренней полости черепной коробки.

Было установлено, что мозг молодой самки мамонта практически не отличался по размеру от мозга взрослой самки современного африканского слона (*Loxodonta africana* Blumenbach, 1798). Внешние пропорции мозга шерстистого мамонта также оказались сходными с таковыми у африканского слона, с выраженными вытянутыми полушариями переднего мозга и хорошо развитым мозжечком. С помощью компьютерной томографии различимы остатки проводящей системы переднего мозга и мозжечка, мозговые желудочки, гипофиз, таламические и передние ствольные структуры мозга.

Наиболее значимым для исследований шерстистого мамонта стала находка части трупа *M. primigenius* на Таймыре (устье Енисея, мыс Сопочная Карга) 28 августа 2012 г. долганским школьником Евгением Салиндером. В средствах массовой информации эта находка получила название «мамонт Женя» (по имени автора находки) или «сопкаргинский мамонт». Это первая находка трупа половозрелой особи *M. primigenius* в каргинских отложениях Таймыра [7]. Часть территории, являющейся в настоящее время шельфом Карского моря, была сушей на протяжении многих тысячелетий плейстоценового периода. Находка трупа мамонта в отложениях берегового обрыва устья Енисея свидетельствует о том, что осушение континентального шельфа в плейстоцене было значительным и предполагало условия среды, при которых крупные млекопитающие могли существовать на этой территории [11].

Раскопки таймырского мамонта были проведены в первой половине сентября 2012 г. при участии сотрудников метеорологической станции «Сопочная Карга». Вывоз мамонта с местонахождения и его доставка в Зоологический институт РАН, где он

находится на обработке в настоящее время, осуществлены при содействии Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

Местонахождение расположено в устьевой части р. Енисей на правом берегу, приблизительно в 3 км к северу от метеорологической станции «Сопочная Карга», на одноименном мысу. Координаты местонахождения  $71^{\circ}45'09.2''$  с.ш.,  $82^{\circ}40'19.6''$  в.д. Труп мамонта залегал в верхней части девятиметрового обрыва, в толще аллювиальных отложений, в которых параллельно формированию дельтовых отложений образовывались ледовые клинья. Глубина залегания трупа от дневной поверхности составляла около 2.7 м. Труп был захоронен в толще тонкослоистых аллювиальных песков. Верхнюю часть разреза местонахождения составляют слои торфа, непосредственно перекрывающие труп мамонта. Грудная и брюшная полости трупа были полностью заполнены массой из перемытых аллювиальных отложений и торфа.

АМС датировки остатков мамонта в Университете Джорджии, США (UGAMS-12565, 12566, 12567: кость таза, мышцы, шерсть) – 37 830 (+/- 160) лет [7]. Со времени открытия березовского мамонта в 1901 г. не было возможности проведения комплексных исследований местонахождений, в которых были обнаружены хорошо сохранившиеся в многолетней мерзлоте трупы шерстистого мамонта. Геологический возраст сопкаргинского мамонта соответствует каргинской эпохе. Каргинский интерстадиал отвечает молотковскому термохрону северо-востока Сибири (24.5–48 тыс. л.н.). Другим ее региональным аналогом является средневалдайское межледниковье Русской равнины, соответствующее вюрму-II Западной Европы и морской изотопной стадии-3 (МИС-3) [13].

Труп мамонта *in situ* располагался в стенке обрыва и лежал на правом боку, согласно с небольшим углом падения включающих его песков (около  $5^{\circ}$ ). Область таза находилась на 25–30 см выше уровня расположения головы и передней части туловища. Передние конечности были вытянуты вперед и согнуты в запястном отделе. Бедренный отдел задних конечностей был направлен назад. К моменту находки дистальные отделы задних конечностей до уровня бедренных костей отделились от трупа и были собраны в осыпи под обнажением.

Шкура и мягкие ткани сохранились на правой стороне туловища, передних конечностях и стопах задних конечностей (рис. 8). Шерсть сохранилась в виде отдельных коротких волосков, примороженных к шкуре на правой половине туловища. Мягкие ткани черепа и нижней челюсти (кроме небольшого фрагмента шкуры с частью уха на правой стороне головы) и все мягкие ткани на левой поверхности туловища не сохранились. Грудная и брюшная полости не содержали целых внутренних органов, кроме небольшого фрагмента предсердия (размер фрагмента  $60 \times 89$  мм) и небольшого фрагмента тканей печени. В тканях, которые предположительно идентифицированы как ткани печени, обнаружены яйца нематод и цестод, впервые отмеченные для *M. primigenius* [2]. Предсердие (предположительно левое) в замороженном состоянии имело толщину стенки 35 мм.

Мускулатура, связки и шкура правой половины туловища несут следы разложения. Сохранившаяся часть шкуры правой стороны туловища представляет собой наиболее крупный известный фрагмент шкуры взрослого шерстистого мамонта (рис. 9, А–Г). В виде слоя жировоска сохранились жировые отложения на шее, вдоль дорсальной поверхности спины и в крестцовой части. Максимальная толщина слоя жировоска на шее достигает 50 мм (рис. 9, Б). В мозговой полости черепа сохранились фрагменты головного мозга, имеющие вид комков желтого и коричневого цвета с обрывками твердой мозговой оболочки (*dura mater*).

Рис. 8

Рис. 9

Высота тела сопкаргинского мамонта в области холки при измерении сохранившейся части трупа составляет около 235 см. До извлечения из породы длина трупа с головой (от передней поверхности предчелюстных костей до задней поверхности крестца) составляла около 245 см, а его максимальная толщина в области подвздошных костей таза – около 60 см. Предполагаемая масса тела от 1700 до 2400 кг.

Впервые со времени находки березовского мамонта на трупе взрослого самца *M. primigenius* обнаружен сохранившийся penis. Его положение на трупе мамонта *in situ* (вдоль переднего края лобковых и нижнего края седалищных костей) соответствовало втянутому внутрь полости тела состоянию. Основание полового члена охватывалось связками, расположенными непосредственно под кольцевыми мышцами, охватывающими концевую часть прямой кишки. Общая длина penis – 980 мм (рис. 9, А).

У сопкаргинского мамонта имелся ряд aberrаций развития зубной системы, не описанных ранее у шерстистого мамонта. У этой особи был развит только правый постоянный бивень (I) (рис. 9, Б). При этом лицевой отдел черепа приобрел асимметричность (рис. 10, Г). Левая предчелюстная кость и левый отросток верхнечелюстной кости не формировали полости для альвеолы левого бивня. Длина постоянного бивня по большой кривизне – 1600 мм, диаметр на уровне выхода из альвеолы – 86.5 × 93.0 мм. Судя по значительной глубине пульпарной полости бивня, на момент смерти продолжался его интенсивный рост.

При функционирующей смена зубов – DP4/dp4 и M1/m1, закладка M2 в верхней челюсти представлена редуцированным зубом (рис. 10, А), а закладка смен m2, m3 в нижней челюсти полностью отсутствовала (рис. 10, Б). Отверстие нижнечелюстного канала на обеих ветвях нижней челюсти оссифицировано – закрыто костной «пробкой». Закрытие нижнечелюстного канала у слонов говорит об окончании стадии формирования смен зубов и прекращении питания пульпы внутри корневых каналов.

На DP4 и dp4 сохранилось по семь и четыре пластины соответственно, на M1 полное число пластин – 18 (11 в стадии стирания), на m1 – 19 (14 пластин в стадии стирания). Индивидуальный возраст мамонта, определенный по смене зубов, соответствует индивидуальному возрасту в 13–16 лет современного азиатского слона (*Elephas maximus* L.) [11, 13]. Непрорезавшиеся верхние M2 редуцированы и состоят только из четырех пластин (для шерстистого мамонта стандартное число пластин M2 19–22). Небольшая альвеола M2 (длина альвеолярной полости 90 мм) расположена позади альвеолы M1 и отделена полной костной перегородкой от альвеолы M1 (рис. 10, В). При нормальном развитии зубов смен M1–M3 у *M. primigenius* перегородка всегда неполная и дистальная поверхность предыдущего зуба контактирует с мезиальной поверхностью коронки зуба последующей смены.

Скелет сопкаргинского мамонта в настоящее время является наиболее полным скелетом представителей вида *M. primigenius*. Он более комплектный, чем скелет неотипа этого вида [7]. Не сохранилась проксимальный эпифиз правой малой берцовой кости, левая малая берцовая кость, 10–12 хвостовых позвонков и дистальные фаланги передних и задних стоп и одна из подъязычных костей.

Посткраниальный скелет сопкаргинского мамонта показывает интенсивный рост этой особи вплоть до момента смерти. Критериями роста являются непроросшие эпифизы и апофизы на всех костях посткраниального скелета. Проксимальные и дистальные эпифизы длинных костей конечностей сформированы (оссифицированы и прошли стадию центров окостенения) и остаются непроросшими к диафизам. Исключение составляет проксимальный эпифиз бедренной кости, формирование которого не закончено и он остается разделенным на два окостеневших центра (головка

бедренной кости и апофиз trochanter majus). На более поздних стадиях онтогенеза эти центры сливаются посредством костной перемычки.

Продолжающийся рост на позвонках выражается в неполном прирастании невральных дуг к телам позвонков и неприрастании эпифизов тел позвонков к телам. На шейных и грудных позвонках центральная часть эпифизов тел позвонков остается несформированной и костная часть эпифиза перфорирована большим числом питательных отверстий (3–9 и более, диаметром 0.5–3 мм). Эпифизы крестцовых позвонков не приросли к телам и краниальная и каудальная поверхности эпифизов тел следующих друг за другом позвонков не срастаются. Латеральные отростки крестцовых позвонков остаются несросшимися, крестец не прирастает к площадкам контакта на медиальных поверхностях подвздошных костей таза.

При исследовании сопкаргинского мамонта впервые были получены дополнительные данные о размерах и физиологических особенностях самцов шерстистого мамонта пубертатного возраста. Установлены размеры длинных костей этой особи. Длина диафизов длинных костей конечностей, в мм: плечевая – 555, локтевая – 585, бедренная – 770, большая берцовая – 450. Такие размеры позволяют говорить о нормальном ходе роста животного. При отмеченных отклонениях в формировании зубов, в мозговом отделе черепа и посткраниальном скелете нарушений развития нет. Окостенение и прирастание эпифизов и апофизов костей соответствует молодой особи 13–16 лет, продолжавшей интенсивно расти.

Причина смерти сопкаргинского мамонта остается неизвестной. Полное неразвитие левого бивня и отсутствие закладок МЗ свидетельствуют о нарушениях процессов индивидуального развития у относительно молодого животного. Однако отмеченные нарушения развития зубной системы не могли быть прямой причиной гибели мамонта.

Изучение замороженных мумифицированных трупов млекопитающих мамонтовой фауны проливает свет на недавнюю в геологическом отношении историю сообществ наземных млекопитающих Северного полушария. Их исследование позволяет понять общие тенденции и направления развития природных комплексов в недавнем прошлом и в настоящее время. Кроме того, мумии животных из многолетней мерзлоты несут в себе остатки и следы эндопаразитов, анализ которых открывает возможность изучения зоонозов древних млекопитающих, их историю и связь с современными паразитами диких и домашних животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

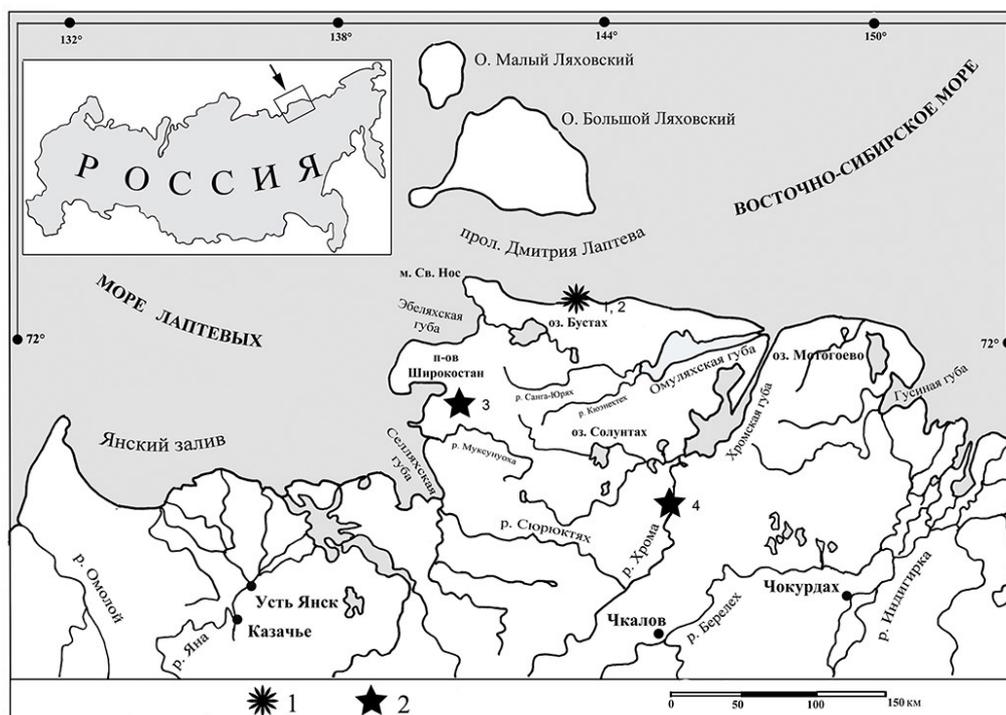
1. Г.Г. Боескоров, А.В. Протопопов, Е.Н. Машенко, О.Р. Потапова, Т.В. Кузнецова, В.В. Плотников, С.Е. Григорьев, И.Н. Белолюбский, В.Д. Томшин, М.Д. Щелчкова, С.Д. Колесов, Й. ван дер Плихт, А.Н. Тихонов. *ДАН*, 2013, **454** (4), 463–465.
2. Г.И. Гламаздин, Н.В. Сердюк, О.А. Панова, А.Н. Тихонов, Е.Н. Машенко. *Материалы докладов научной конференции: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*, **15**, Москва, 20-21 мая, 2014 г, 74–77.
3. Е.Н. Машенко, Г.Г. Боескоров, А.В. Протопопов. *Наука и жизнь*. 2012. № 5. С. 34–35.
4. Е.Н. Машенко, О.Р. Потапова, Л. Агенброд. *Химия и жизнь 21 век*, 2012, **2**, 32-33.
5. Е.Н. Машенко, А.В. Протопопов, В.В. Плотников, И.С. Павлов. *Зоол. ж.*, 2012, **91** (9), 1124-1140.
6. Е.Н. Машенко, А.С. Харламова, А.В. Протопопов. *Наука и жизнь*, 2013, **5**, 14-15.
7. Е.Н. Машенко, А.Н. Тихонов, Н.В. Сердюк, К.К. Тарасенко, А.В. Лопатин. *ДАН*, 2015, **460** (2), 242–245.

8. В.В. Плотников, С.Д. Колесов, Г.Г. Боескоров, А.В. Протопопов, Е.Н. Мащенко, А.И. Климовский, И.И. Колодезников. *Проблемы региональной геол.*, 2014, **4**, 37-42.
9. A. Kharlamova, S. Saveliev, G. Boeskorov, V. Ushakov, E. Maschenko. *Abstracts of Papers 73rd Annual Meeting Soc. Verteb. Paleont.* October 30 – November 2, 2013, Los Angeles, CA, USA, 153.
10. E.N. Maschenko, O.R. Potapova, G.G. Boeskorov, A.V. Protopopov, L. Agenbroad *Program and Abstracts of the 72nd Annual Meeting Soc. Verteb. Paleontol.* October 17<sup>th</sup>–20<sup>th</sup>, 2012; Raleigh, NC, USA. P. 137.
11. E. Maschenko, A. Tikhonov, N. Serduk, K. Tarasenko, A. Cherkinskii, I. Van der Pliht. *Abstr. VIth International Conference on Mammoths and their Relatives.* Macedonia, Greece, Grevena and Siatista, May 5–12, 2014, 121–122.
12. E. Maschenko, G. Boeskorov, L. Agenbroad, O. Potapova, A. Protopopov, V. Plotnikov, A. Tikhonov, E. Petrova, I. Pavlov. *Abstr. VIth International Conference on Mammoths and their Relatives.* Macedonia, Greece, Grevena and Siatista, May 5–12, 2014, 120.
13. E. Maschenko, O. Potapova, A. Tikhonov. *Abstracts of Papers 74<sup>th</sup> SVP Annual Meeting*, November 5–8, 2014, Berlin, 181.

## РИСУНКИ



**Рис. 1.** Толщи позднеплейстоценовых льдистых отложений (едомная свита) в низовьях р. Яна (левый берег), в районе Янской стоянки верхнего палеолита; мощность до 30 м. Усть-Янский район, около 40 км выше по течению от пос. Казачье, Республика Саха (Якутия). Фотография Е.Н. Мащенко.



**Рис. 2.** Основные находки замороженных мумифицированных трупов плейстоценовых и голоценовых крупных млекопитающих на территории Яно-Индибирского междуречья на северо-востоке Республики Саха (Якутия): 1, 2 – самка мамонта Юка и древняя лошадь (Ойягосский Яр, район устья р. Кондратьево); 3 – голоценовый бизон; 4 – детеныш шерстистого мамонта (р. Хрома).



**Рис. 3.** Мумифицированный труп детеныша шерстистого мамонта с р. Хрома, Якутия. Вид с правой боковой поверхности. Длина по наиболее выступающим частям 134 см. Фотография В.В. Плотникова.



**Рис. 4.** Фрагменты трупа голоценовой лошади с Ойягосского яра: А – голова и часть шеи, вид с левой стороны; Б – задняя часть трупа. Вид с левой стороны. Фотография Е.Н. Машенко.



**Рис. 5.** Мумия первобытного бизона из Якутии. Вид с левой поверхности. Длина мумии по наиболее выступающим частям 197 см. Фотография Е.Н. Машенко.



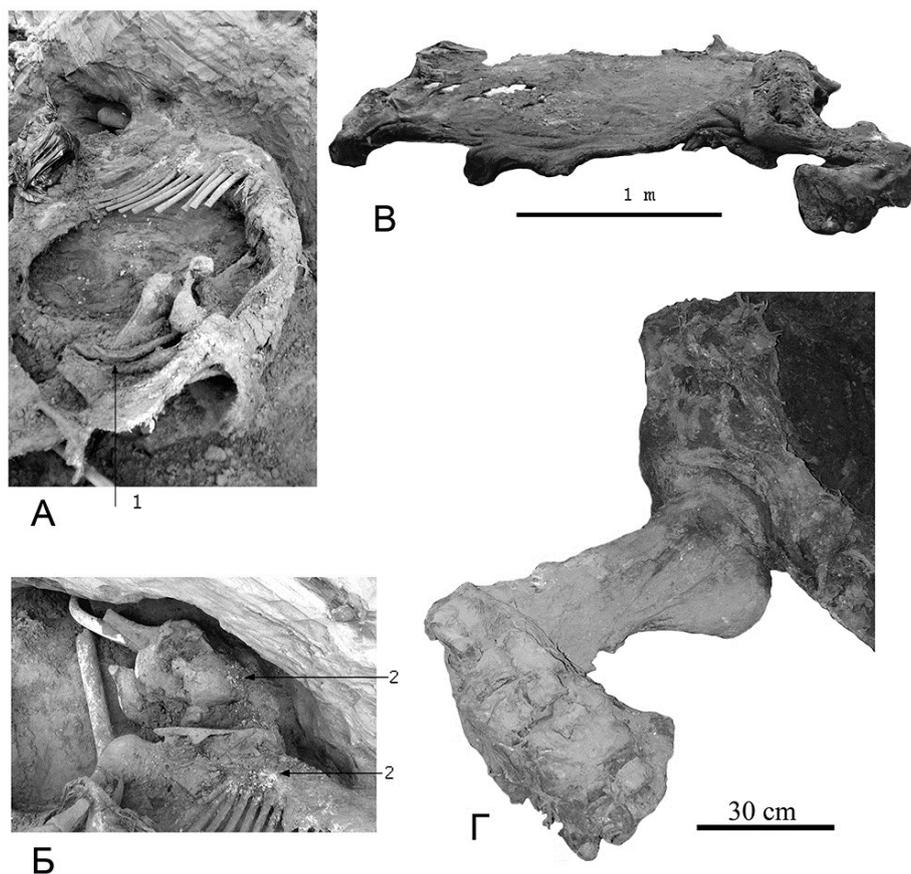
**Рис. 6.** Мумифицированный труп молодой особи мамонта Юки, вид с левой стороны. Длина мумии по наиболее выступающим частям – 237 см. Фотография Е.Н. Машенко.



**Рис. 7.** Головной мозг мамонта Юки сразу после вскрытия, до удаления твердой мозговой оболочки. Фотография Е.Н. Машенко.



**Рис. 8.** Раскопки сопкаргинского мамонта в 2012 г. Раскопочная группа (слева направо: А. Быстров, директор метеостанции Сопочная Карга; А. Тихонов, заместитель директора ЗИН РАН; В. Салиндер, местный житель). Фотография Е. Быстровой.



**Рис. 9.** Сохранность мягких тканей сопкаргинского мамонта: А – положение трупа *in situ*, череп и нижняя челюсть внутри вмещающих пород; 1 – положение *penis* внутри полости тела; Б – передняя часть трупа *in situ*; 2 – жировок на дорсальной поверхности тела; В – расправленная шкура с правой поверхности туловища вместе с мягкими тканями и костями дистального отдела правой передней конечности; Г – правая передняя конечность до удаления мягких тканей с плечевой и локтевой костей.



**Рис. 10.** Аберрации зубной системы сопкаргинского мамонта: А – аберрантный правый М2, вид с буккальной поверхности; Б – рентгеновский снимок левой горизонтальной ветви нижней челюсти; В – верхнечелюстной отдел черепа сзади; задние стенки альвеол М2 сломаны и вскрыта альвеолярная полость этого зуба; Г – череп, вид спереди. Фотография Е.Н. Мащенко.