



УДК 551.793.9; 569.614; 902.01

## РЕЗУЛЬТАТЫ НОВЕЙШИХ ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ И ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ МАМОНТОВОЙ ФАУНЫ ВОЛЧЬЯ ГРИВА

С.В. Лещинский

Томский государственный университет, пр. Ленина 36, 634050 Томск, Россия; e-mail: sl@ggf.tsu.ru

### РЕЗЮМЕ

Волчья грива – крупнейшее в Азии местонахождение, где остатки мамонтовой фауны захоронены *in situ*. Оно расположено в Барабинской лесостепи (Западная Сибирь). В XX веке здесь обнаружены остатки не менее 70 мамонтов, 5 лошадей, 3 бизонов и 1 волка, а также 37 каменных артефактов. Новейшие раскопки 2015–2017 гг. на площади ~30 м<sup>2</sup> выявили более 1500 костей и зубов, из которых более 95% принадлежит мамонтам (минимум 14 особей), а остальные – лошадям (3), бизону, волку, рыжей лисице, песцу и грызунам; сопутствующих артефактов – 23 экз. При средней мощности костеносных линз ~0.3–0.5 м концентрация остатков местами превышала 130/м<sup>2</sup>. По этим материалам получены 45 перекрестных <sup>14</sup>C дат, демонстрирующих период захоронения ~20–10 тыс. л. н. Очевидно, на данной территории существовал самый южный и один из самых молодых мамонтовых рефугиумов Евразии. Главной причиной посещения мамонтами Волчьей гривы являлся благоприятный Са-На геохимический ландшафт зверового солонца. Во время минерального голодания он привлекал сотни крупных млекопитающих, остатки которых были захоронены в грязевых ваннах и эрозионных формах. Основные уровни костеносного горизонта формировались несколько тысяч лет, что соответствовало двум волнам геохимического стресса мегафауны: в последний гляциальный максимум и позднеледниковье. Данный процесс иллюстрируют типичные костные патологии: экзостозы, остеопороз, эрозия суставных поверхностей и др. Эти факты вместе с отсутствием прямых свидетельств охоты и следов разделки туш указывают, что Волчья грива являлась местом естественной гибели мамонтов, освоенным палеолитическим населением.

**Ключевые слова:** Барабинская низменность, вымирание мегафауны, Западная Сибирь, мамонтовые рефугиумы, поздний палеолит, сартанский криохрон

## RESULTS OF LATEST PALEONTOLOGICAL, STRATIGRAPHIC AND GEOARCHAEOLOGICAL RESEARCH OF THE VOLCHIA GRIVA MAMMOTH FAUNA SITE

S.V. Leshchinskiy

Tomsk State University, Lenin Pr. 36, Tomsk 634050, Russia; e-mail: sl@ggf.tsu.ru

### ABSTRACT

The Volchia Griva is the largest site in Asia where the mammoth fauna remains are buried *in situ*. It is located in the Baraba forest-steppe (Western Siberia). In the 20th century, remains of at least 70 mammoths, 5 horses, 3 bisons and 1 wolf, as well as 37 stone artifacts were found here. The latest excavations of 2015–2017 on ~30 m<sup>2</sup> revealed over 1500 bones and teeth, 95% of which belong to mammoths (at least 14 individuals), and the rest are from horses (3), bison, wolf, red fox, arctic fox, and rodents; associated artifacts – 23 items. With an average thickness of the bone-bearing lens ~ 0.3–0.5 m, the local remain concentration exceeded 130/m<sup>2</sup>. The forty five crossed <sup>14</sup>C dates were obtained from these materials, which reveal a burial period of ~20–10 ka BP. Obviously, there was the southernmost

and one of the youngest mammoth refugia of Eurasia on this territory. The favorable Ca-Na geochemical landscape of the beast solonetz was the main reason for mammoth to visit the Volchia Griva. During the mineral starvation, the site attracted hundreds of large mammals, the remains of which were buried in mud baths and erosion forms. The main levels of the bone-bearing horizon have been forming for several thousand years, and that matched two waves of the megafauna's geochemical stress in the Last Glacial Maximum and Late Glacial. Typical bone pathologies, such as exostoses, osteoporosis, erosion of articular surfaces, etc., characterize this process. These facts, together with the lack of strong evidence of hunting and butchering, indicate that the Volchia Griva was the natural mammoth death site, which was well known and used by Palaeolithic humans.

**Key words:** Baraba Lowland, megafauna's extinction, Western Siberia, mammoth refugia, Late Palaeolithic, Sartan cryochron

## ВВЕДЕНИЕ

Местонахождение Волчья грива более 60 лет известно среди исследователей плейстоцена юга Западной Сибири как типичное мамонтовое кладбище. Оно расположено на востоке Барабинской низменности и приурочено к северо-восточной части небольшой одноименной возвышенности (длина ~8 км, ширина 0.5–1 км, максимальная абсолютная высота ~149 м, относительная высота 10–15 м). Волчья грива – классический элемент геоморфологии лесостепной зоны, почти прямолинейно ориентированный в северо-восточном направлении (магнитный азимут ~50–55°). Специфика исследований связана с нахождением объекта в пределах населенного пункта – с. Мамонтовое (Каргатский район, Новосибирская область) – бывший пос. Озерный / Озерки, Центральная усадьба совхоза Озерский в 1950–1980 гг. Комплексное изучение Волчьей гривы в XX веке силами геологов, палеонтологов и археологов проводилось в 1957 (возможно, также в 1950), 1967, 1968, 1975 и 1991 гг. Данные работы позволили получить колоссальный фактический материал, но результаты его изучения опубликованы в крайне ограниченном объеме. Даже точный подсчет всех обнаруженных ископаемых остатков оказался невозможен из-за фрагментарности и противоречивости сведений о работах 1950–1970 гг. Тем не менее анализ доступной информации показал, что раскопки Волчьей гривы в XX веке проводились на площади ~490–500 м<sup>2</sup> (учтены архивные источники), в пределах которой по одним данным было найдено более 5700, а по другим – более 7000 фрагментов и целых костей, и зубов не менее чем от 70 мамонтов, 5 лошадей, 3 бизонов и 1 волка (Полунин [Polunin]

1961; Жылкибаев [Zhylykibaev] 1963; Алексеева и Волков [Alexeeva and Volkov] 1969; Алексеева и Верещагин [Alexeeva and Vereshchagin] 1970; Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971; Лещинский [Leshchinskiy] 2001b; Мащенко и Лещинский [Mashchenko and Leshchinskiy] 2001; Зенин [Zenin] 2002, личн. сообщ.). К сожалению, основная часть этого уникального материала со временем оказалась утерянной либо вновь погребенной на месте обнаружения. Другая часть, сохранившаяся в разрозненных коллекциях нескольких учреждений России и Казахстана (включая сборный скелет полувзрослого мамонта, смонтированный в 1960 г. в Музее природы Института зоологии АН КазССР), вероятно, составляет не более 25% от первоначального количества.

Главной целью исследований Волчьей гривы в XX веке являлось выяснение роли древнего человека в образовании мамонтового кладбища. Обнаружение в 1950–1960 гг. на ограниченной площади нескольких тысяч костей мамонтов и двух каменных отщепов, с учетом единичной <sup>14</sup>C датировки ~14200 лет (Фирсов и Орлова [Firsov and Orlova] 1971), позволило авторам работ выдвинуть гипотезу о выявлении первого в Евразии поселения «костяной культуры» позднего палеолита (Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971). Для музеефикации остатков одного из «жилищ» охотников на мамонтов в 1968 г. на Волчьей гриве был сооружен временный павильон, однако вскоре разрушенный вместе с уникальными палеонтологическими экспонатами.

В начале XXI века в ИГМ, ГИН и Аризонском университете (Тусон, США) по материалам раскопок 1991 г. и остаткам мамонтов, отобраным из тестовых шурфов 2000 и 2001 гг., получена серия радиоуглеродных дат, уточняющая период

формирования местонахождения. Оказалось, что остатки крупных млекопитающих на Волчьей гриве были захоронены в интервале между ~18 и 11 тыс. л. н. без значительных перерывов (необходимо сказать, что тогда же получена дискуссионная дата ~34 тыс. л. н.). Это показало то, что на территории Барабинской низменности существовал самый южный и один из самых молодых мамонтовых рефугиумов Евразии (Орлова и др. [Orlova et al.] 2000; Leshchinskiy et al. 2008).

В 2015 г. начал новейший этап изучения Волчьей гривы, триггером которого послужило развитие геохимической гипотезы вымирания шерстистого мамонта (Leshchinskiy 2009, 2012, 2015). Современные палеонтолого-стратиграфические и геоархеологические работы имеют междисциплинарный характер и ставят своей целью всестороннее изучение плейстоценовых и голоценовых биогеоценозов юга Западной Сибири, включая биотические и абиотические связи мамонтовой фауны и палеолитического человека.

**Сокращения учреждений.** ГИН (GIN) – Геологический институт Российской академии наук (Москва, Россия); ИАЭТ (IAET) – Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук (Новосибирск, Россия); ИГМ (IGM) – Институт геологии и минералогии Сибирского отделения Российской академии наук (Новосибирск, Россия); ТГУ (TSU) – Томский государственный университет

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Фактическим материалом для данной статьи послужили опубликованные, фондовые и архивные источники об исследованиях местонахождения Волчьей гривы в XX веке, а также авторские описания 8 разрезов, 150 образцов горных пород и поверхностных проб, более 8 м керна, документация раскопочных работ, ископаемые и культурные остатки, полученные во время экспедиций 2015–2017 гг. Описание разрезов и тафономические наблюдения сопровождалось крупномасштабным фотографированием и зарисовками. Основной упор был сделан на максимально точное выделение слоев, правильный отбор (особенно чистоту проб) и тщательные привязки образцов пород, палеонтологических и археологических находок к определенным элементам геологических тел. Раскопочные работы проводили классически.

При разборе костеносных горизонтов применяли послойное или уровневое (по 1–3 см внутри слоев большой мощности) снятие отложений с помощью шпателей, шил, кисточек и других мелких инструментов. Определение глубины залегания ископаемых остатков и составление планов (масштаб 1:20) проводили с помощью геодезических приборов и разметки в виде квадратной сетки с шагом 1 м. С целью поиска костей и зубов мелких позвоночных (грызунов и др.) и микроартефактов применяли промывку костеносных отложений на ситах с ячейкой 1 мм. Для оконтуривания локального участка захоронения мамонтовой фауны и уточнения сводного геологического разреза в 2017 г. на Волчьей гриве и у ее подножья пробурены 15 (без отбора) и 2 (с отбором керна – выход более 95%) скважины соответственно. Бурение осуществлялось ручным ударно-вращательным способом универсальным буром производства фирмы Eijkelkamp (Нидерланды).

В процессе новейших раскопок XXI века на площади ~30 м<sup>2</sup> практически при полном отборе (не взяты лишь некоторые остатки очень плохой сохранности) получено более 1500 фрагментов и целых костей и зубов ископаемых млекопитающих, из которых подавляющее большинство (более 95%) принадлежит шерстистому мамонту – *Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799, а остальные – лошадям, бизону, волку, более мелким хищникам и грызунам. Сопутствующие каменные артефакты составили 23 экземпляра. Полученные во время экспедиций 2015–2017 гг. палеонтологические и геологические материалы хранятся в ТГУ, археологические – в ИАЭТ и ТГУ. Полевые работы и сбор коллекционных материалов проводили по лицензии НОВ 02790 ПД, выданной Томскому государственному университету Департаментом по недропользованию по Сибирскому федеральному округу.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Настоящая статья акцентирует внимание на результатах, полученных в 2015–2017 гг., так как отрывочность и противоречивость сведений о работах в XX веке и крайняя неполнота коллекций, собранных в то время, пока не позволяют максимально корректно использовать данные материалы. Возобновление комплексных исследований Волчьей гривы произошло практически

после четвертьвекового перерыва. Работы в сентябре 2015 г. проводили в северо-восточной части гривы на основном участке местонахождения, известном с 1950-х гг. (Алексеева и Верещагин [Alexeeva and Vereshchagin] 1970; Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971). Раскоп 4×3 м (координаты: 54°40'01.9"с.ш., 80°20'16.2"в.д.; абсолютная высота ~ 147.3 м), ориентированный длинной стороной по магнитному азимуту ~318°, непосредственно примыкал к юго-западной стенке раскопа № 1 / 1991 г. по линии «9 – Е, Ж, И, К». Детальные палеонтолого-стратиграфические исследования показали, что в данном месте остатки крупных млекопитающих залежали на глубине 0.74–1.28 м от дневной поверхности. Они были приурочены к нижней части покровного желтовато-коричневого лессовидного суглинка с массивной (иногда пятнистой) текстурой, который в основании из-за высокой карбонатности становится очень плотным и приобретает цвет от серо-коричневого до бело-серого (с зеленоватым или пепельным оттенками). Самые нижние находки лежали непосредственно на подстилающих тонкослойчатых песчано-глинистых отложениях (часто были в них вдавлены), собственно слагающих тело гривы. Поверхность напластования между лессовидной (костеносной) и тонкослойчатой (по-видимому, озерной, переработанной делювиальными и эоловыми процессами) пачками не четкая, но нередко маркируется ясными трещинами (ширина в устье до 5 см), проникающими на глубину до 0.6 м.

В целом на исследованном участке 2015 г. костеносный горизонт был представлен крупной субгоризонтальной линзой мощностью ~0.15–0.45 м, в которой многие кости залежали непосредственно друг на друге. В процессе раскопок обнаружены 606 остатков шерстистого мамонта – *M. primigenius* и 19 остатков лошадей – *Equus* sp. При средней мощности костеносного горизонта ~0.3–0.35 м концентрация ископаемых остатков составила более 50/м<sup>2</sup> раскопа (Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015). Результаты тафономического анализа указывают на высокую степень выветривания костных поверхностей. Максимум она достигает в условно верхнем (Рис. 1) и среднем уровнях костеносного горизонта, где преобладают стадии 4 и 5 (по Behrensmeyer 1978). В основании покровного суглинка (условно нижний уровень) выветривание значительно слабее – главным образом стадии 2 и 3 (Рис. 2), причем некоторые

более выветренные кости залегают под менее выветренными, что может говорить о постседиментационных нарушениях слоев и значительных перерывах в формировании как костеносного горизонта, так и вмещающей лессовидной толщи. Незначительное субаэральное (преимущественно эоловое) осадконакопление не способствовало быстрому захоронению трупов, что объясняет высокую фрагментарность костей и их хаотичное распределение по площади, а также редкость анатомических сочленений (обнаружены только 4 группы позвонков и фрагмент стопы для мамонтов, и метаподии лошади). Лучшая сохранность в основании костеносного горизонта, вероятно, объясняется трамплингом (англоязычный термин «trampling») – растапыванием и втопыванием остатков погибших мамонтов в сырой глинистый субстрат живыми сородичами и другими крупными млекопитающими. На это указывает то, что кости часто раздавлены (в основном трубчатые) как с верхней, так и с нижней стороны, особенно в местах соприкосновения друг с другом, где наблюдаются характерные переломы. Крутое залегание (до 30° и более) части ребер и длинных костей во всех уровнях также говорит о том, что они были вдавлены в грязь. Несмотря на то, что каркасы животных долгое время находились на земной поверхности, на костях отмечены лишь единичные следы погрызов, оставленные хищниками или падальщиками (Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015).

Максимально высокая степень выветривания и трамплинг, а также деятельность плотоядных животных привели к тому, что целыми сохранились лишь отдельные позвонки и ребра, некоторые длинные кости (в основном большие берцовые и лучевые) и их эпифизы, многие кости кистей и стоп, и большинство сесамовидных, включая коленные чашки. Необходимо отметить, что практически все остатки покрыты многочисленными следами корней, но доказать их синхронность захоронению невозможно, так как корни современных растений пронизывают лессовидные суглинки и часто опутывают залегающие в них кости. Многие кости нижнего уровня также покрыты известковым налетом / коркой, что связано с высокой карбонатностью вмещающих и подстилающих отложений. Таким образом, основная масса остатков представлена сильно трещиноватыми мелкими фрагментами,



**Рис. 1.** Верхний уровень костеносного горизонта в 2015 г. Высокие стадии выветривания костных поверхностей указывают на экспонирование каркасов животных после их смерти более 10–25 лет.

**Fig. 1.** The upper level of the bone-bearing horizon (the excavation of 2015). High weathering stages of bone surfaces indicate exposure of animal skeletons after their death more than 10 to 25 years.

не пригодными для точных морфологических исследований. Тем не менее наличие хорошо диагностируемых крупных частей и целых костей позволило установить, что в пределах раскопанной площади 2015 г. обнаружены остатки не менее 6 мамонтов. На основании известных данных по дендральным стадиям, срастанию эпифизов и диафизов длинных костей (Laws 1966; Haynes 1991; Lister 1999) можно сказать, что двое из них погибли в возрасте старше 25 лет, один – от 12 до 25 лет, двое – до 12 лет и один – до 1 года (или был эмбрионом). Немногочисленные остатки лошадей принадлежат минимум 2 особям возрастом около 2 лет.

Фрагменты 4 бивней и 15 костей мамонтов и 3 челюстей лошадей, обнаруженные в раскопе 2015 г., были использованы для проведения радиоуглеродного анализа. Методом ускорительной

масс-спектрометрии (AMS) в ЦКП «Геохронология кайнозоя» СО РАН (Новосибирск) и Университете Джорджии (Афины, США) получена серия из 27 перекрестных дат, опустившая нижнюю границу местонахождения до уровня ~20 тыс. л. н., причем более половины значений расположено в диапазоне 19–17 тыс. л. н. (Зенин и др. [Zenin et al.] 2017). Тем самым, практически непрерывный период захоронения остатков мамонтовой фауны на Волчьей гриве расширился до ~9 тыс. лет.

В 2016 г. впервые с момента открытия местонахождения исследования осуществляли на другом участке – в центре села Мамонтовое (~700 м от места основных раскопочных работ на северо-восточном краю гривы, проводившихся в XX веке и 2015 г.). Раскоп 3×3 м (координаты: 54°39'48.4"с.ш., 80°19'47.6"в.д.; абсолютная высота ~148 м) был ориентирован по магнитным



**Рис. 2.** Частично средний и нижний уровни костеносного горизонта в 2015 г. Преобладание средних стадий выветривания костных поверхностей указывает на экспонирование каркасов животных после их смерти не менее 5 лет.

**Fig. 2.** Partially middle and lower levels of the bone-bearing horizon (the excavation of 2015). The predominance of the medium weathering stages of bone surfaces indicates exposure of animal skeletons after their death for at least 5 years.

азимутам  $\sim 46^\circ$  и  $136^\circ$ . В результате детальных раскопок получены следующие данные. Глубина верхней находки (фрагмент нижней челюсти бизона) составила  $-86\text{...}-90$  см от уровня дневной поверхности. Через небольшой промежуток – в интервале  $1.08\text{--}1.47$  м (в среднем  $1.2\text{--}1.4$  м) залегала обычная для Волчьей гривы костеносная линза (Рис. 3), включающая 206 ископаемых остатков (почти все принадлежат мамонтам), что в общем соответствовало традиционной структуре захоронения на северо-восточном конце гривы. Однако ниже – с перерывом в  $\sim 0.15\text{--}0.3$  м – был выявлен еще один костеносный уровень, ранее не отмечавшийся исследователями. На глубине между  $\sim 1.55\text{--}2.15$  м (в среднем  $1.65\text{--}2.1$  м) обнаружены фрагменты и целые позвонки, лопатки, ребра, кости черепа, конечностей детенышей и взрослых мамонтов с концентрацией  $\sim 100$  экз./м<sup>2</sup>

при мощности уровня  $\sim 0.4\text{--}0.5$  м. Данные остатки имеют очень хорошую сохранность поверхностей (преобладают стадии 0 и 1), так как они были плотно перекрыты делювиальными песчано-глинистыми осадками в небольшой промоине глубиной  $\sim 0.5$  м. С этим связано относительно большое количество анатомических сочленений (Рис. 4). В центре скопления многие кости лежали непосредственно друг на друге, и в результате сдавливания на них образовались вмятины. Отдельные кости залегали под крутыми углами, а крупный бивень диаметром у альвеолы  $\sim 15$  см пронизывал нижний уровень до основания – глубина его залегания от  $1.7$  до  $2.15$  м. Необходимо указать, что нижняя челюсть, сросшиеся локтевая и лучевая, и некоторые другие кости занимали промежуточное положение между средним и нижним уровнями. Таким образом, уникальные тафономические осо-



**Рис. 3.** Средний уровень костеносного горизонта в 2016 г. Преобладают высокие и средние стадии выветривания костей – экспонирование каркасов животных после их смерти от 5 до 10–25 лет и более.

**Fig. 3.** The middle level of the bone-bearing horizon (the excavation of 2015). High and medium weathering stages of bones are dominated. They indicate exposure of animal skeletons after their death from 5 to 10–25 years and more.

бенности обусловили высочайшую общую концентрацию остатков – на большей части площади раскопа свыше 130/м<sup>2</sup> (~3 м<sup>2</sup> оказались пустыми) (Лещинский [Leshchinskiy] 2017b).

Всего в раскопе 2016 г. обнаружены 788 костей и зубов млекопитающих, включая фрагменты (некоторым мелким присвоен один номер). Почти все они принадлежат мамонтам (не менее 8 особей: от 1–2-летних [возможно, даже эмбрионов] до взрослых). Среди крупных находок выделяется бедро длиной ~115 см, принадлежавшее, очевидно, самцу возрастом 45–50 лет. При рассчитанном росте более 3 м он мог весить 5–6 т (Christiansen 2004; Larramendi 2016). Лишь 38 остатков или немногим более (некоторые мелкие фрагменты не определены) относятся к другим видам: бизону – *Bison* sp. (фрагмент нижней челюсти взрослой

особи), лошади – *Equus* sp. (анатомическое сочленение трех фаланг и сесамовидной кости пальца особи менее 1.5 лет), вероятно, волку – *Canis* sp. (фрагменты лопатки и таза), а также впервые обнаруженным в костеносном горизонте Волчьей гривы грызунам и относительно мелким хищникам, предположительно рыжей лисице – *Vulpes* cf. *vulpes* L. и песцу – *Alopex* cf. *lagopus* L. (два фрагмента одной челюсти найдены в 1 м друг от друга). Важно отметить, что кости мамонтов представляют все отделы скелета, причем в нижнем уровне они в целом значительно крупнее аналогичных костей из среднего уровня, принадлежавших особям близкого индивидуального возраста.

Самые поздние работы на Волчьей гриве датируются августом 2017 г. В раскопе 3×3 м, непосредственно примыкавшем к раскопу 2016 г., была



**Рис. 4.** Верхняя часть нижнего уровня костеносного горизонта в 2016 г. Видны остатки не менее трех мамонтов (включая анатомические сочленения, кости со следами погрызов), захороненные в промоине в течение нескольких лет после их смерти, что подтверждается нулевой и первой стадиями выветривания большинства костей.

**Fig. 4.** The lower level superface of the bone-bearing horizon (the excavation of 2016). Remains of at least three mammoths are visible (including anatomical articulations, bones with traces of gnawing). They are buried in scour during several years after their death that confirmed by the 0 and 1st weathering stages of most bones.

вскрыта небольшая часть вышеуказанной древней промоины, включающая нижний костеносный уровень. Ископаемые остатки залежали узкой полосой на ~2 м<sup>2</sup> изученной площади при максимальной глубине находок 2.04 м. В процессе раскопок обнаружены 106 фрагментов и целых костей, и зубов млекопитающих, из которых 96 принадлежат мамонтам (по-видимому, особям, выявленным в 2016 г.). Только 10 костей определено происходят от других животных: лошади – *Equus* sp., песца – *Alopex* cf. *lagopus* L. и грызунов. Дополнительно при промывке костеносного горизонта (главным образом в отложениях, заполняющих древние норы) обнаружено несколько десятков костей и зубов грызунов (данные остатки, очевидно, имеют более молодой – голоценовый – возраст). Кроме того, в полевой сезон 2017 г. были проведены буро-

вые работы с целью оконтуривания костеносной линзы в центре села Мамонтовое. В результате выяснено, что площадь локального скопления с аномально высокой концентрацией ископаемых остатков на этом участке местонахождения может занимать не менее 250 м<sup>2</sup> при максимальной глубине залегания находок более 2.7 м.

По материалам из раскопок 2016 и 2017 гг. (бивень и 12 костей мамонтов, челюсть бизона, фаланга лошади и 3 кости хищников) в Университете Джорджии получена новая AMS серия согласованных радиоуглеродных датировок. Она уверенно подтвердила, что костеносный горизонт местонахождения Волчья грива начал формироваться ~20 тыс. л. н., и этот процесс продолжался практически до конца плейстоцена. Вместе с тем интересно заметить, что основной пик значений



(12 дат) также приходится на начало интервала ~19.5–18 тыс. л. н.

Предварительный анализ ~1500 остатков мамонтов, обнаруженных при раскопках 2015–2017 гг., демонстрирует важные палеоэкологические результаты, хотя высокая степень выветривания и фрагментарность большинства костей резко осложняют диагностику прижизненных деструктивных изменений. Тем не менее опыт, приобретенный в аналогичных исследованиях крупных мамонтовых коллекций Северной Евразии (Leshchinskiy 2006, 2012, 2015, 2017a), позволяет считать, что многие кости мамонтов, выявленные при новейших работах на Волчьей гриве, несут в себе признаки патологий. Наиболее распространенные из них остеопороз, экзостозы, остеолит и периферические эрозии суставных поверхностей, причем обнаружены и такие дискуссионные деструкции, как дополнительные отверстия в остистых отростках позвонков (Рис. 5). Важно отметить, что патологические изменения зафиксированы на костях мамонтов из всех уровней на обоих участках местонахождения, и они типичны для остеодистрофии, которая часто развивается при дефиците жизненно необходимых макро- и микроэлементов в окружающей среде. Необходимо подчеркнуть, что корректный палеопатологический анализ ископаемого материала, обнаруженного при раскопках XX века, из-за крайней фрагментарности и разрозненности проблематичен, тем не менее в нем отмечались скелетные и зубные аномалии как автором настоящей работы, так и другими исследователями (Мащенко и Лещинский [Mashchenko and Leshchinskiy] 2001; Шпанский [Shpansky] 2014).

Об условиях климата и типе растительности на территории, окружающей Волчью гриву во время обитания мамонтов и их спутников, говорит палинологический анализ проб из отложений костеносного горизонта. Он показал присутствие редкой пыльцы березы – *Betula* sp., сосны – *Pinus* sp. и цикориевых – *Cichoriaceae*, а также трехбороздных зерен со стеклянным блеском без выраженных морфологических признаков – *Tricolporollenites*. Выделенная пыльца в целом плохой сохранности и часто деформирована. Кроме того, в тех же препаратах в большом количестве обнаружены плодовые тела и споры грибов, одноклеточные водоросли, гелифицированные растительные остатки и редкие угольки (Лещин-

ский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015). Палеогеографическая реконструкция периода формирования местонахождения позднеплейстоценовой фауны (последний ледниковый максимум – позднеледниковье), основанная на этих данных и таксономическом составе млекопитающих, предполагает широкое развитие открытых пространств мамонтовой степи.

Роль палеолитического населения в накоплении костеносного горизонта Волчьей гривы представляется незначительной. В процессе обширных раскопок (~530 м<sup>2</sup>) за все время исследований получены 60 каменных изделий. Два отщепы и мелкая галька с негативами укороченных сколов происходят из раскопа 1968 г., четыре фрагмента пластинок найдены в 1975 г. Самую многочисленную коллекцию из 30 артефактов (в основном из черной и серо-зеленой кремнистой породы) составляют находки 1991 г. Среди них преобладают пластинки и их фрагменты шириной 10–19 мм (изделия нуклевидных форм полностью отсутствуют). Все микропластинки имеют двугранную спинку и представлены обломками по 3–7 мм. В целом орудийный набор, выявленный при работах XX века, состоит из отщепы с краевой ретушью и разнообразных изделий, выполненных из пластин, включая боковой резец. Микроинвентарь представляют микропластинка с притупленным краем и фрагмент микроострия. На одном из орудий вогнутое лезвие оформлено крутой ретушью на проксимальном крае пластинки (Зенин [Zenin] 2002). В 2015 г. коллекцию артефактов Волчьей гривы дополнили 11 изделий из темно-серой (почти черной) кремнистой породы и почковидного агрегата опал-халцедонового (?) состава. Среди них доминируют пластинчатые формы без следов вторичной отделки, а единичное орудие представлено двойным резцом на фрагменте пластинки (Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015). Раскопки 2016 г. впервые выявили использование иных видов сырья для производства каменного инвентаря. Всего найдены 8 изделий: два (отщеп с ретушью утилизации и пластинка) изготовлены из кремня, а шесть (микроострие с притупленным краем, отщеп и фрагменты пластин) – из горного хрусталя. В 2017 г. при промывке нижнего уровня костеносного горизонта обнаружены осколок, фрагмент пластинки (~6 мм) и чешуйка (~12 мм) соответственно из черной, темно-коричневой и зеленовато-серой кремнистой породы (кварцит?)



**Рис. 5.** Остистый отросток грудного позвонка молодого мамонта с отверстием, демонстрирующим развитие патологии на относительно ранней стадии онтогенеза (из материалов раскопок 2016 г.).

**Fig. 5.** The thoracic vertebra spinous process of the young mammoth with hole, which demonstrates development of pathology at a relatively early stage of ontogenesis (from excavation materials of 2016).

с явными признаками искусственного расщепления, а также фрагмент тонкой ретушированной пластинки (~11 мм) из горного хрусталя (Зенин и др. [Zenin et al.] 2017).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Фундаментальная проблема вымирания мамонтовой фауны и отдельных ее представителей остается крайне актуальной. Приверженцы антропогенной и климатической гипотез с переменным успехом решают ее более века. Повсеместное распространение четвертичных отложений и широкое применение естественнонаучных методов (палеонтолого-стратиграфических, физико-химических, включая радиоуглеродное датирование, и др.) при их изучении сегодня позволяют нарисовать более адекватную картину процесса вымирания *M. primigenius* – ключевого вида позднплейстоценовых экосистем Северной Евразии. Сто тысяч лет назад ареал шерстистого мамонта охватывал практически весь север континента, включая современную зону шельфа Северной Ат-

лантики, Северного Ледовитого океана и Северной Пацифики, которая в периоды похолоданий являлась единой сушей, однако в конце плейстоцена он стал стремительно (в масштабе геологического времени) сокращаться. Сегодня основная полемика связана с интервалом ~24–9 тыс. л. н., включающим последний гляциальный максимум ~20–18 тыс. л. н. и позднледниковье ~17–11 тыс. л. н. База радиоуглеродных дат по остаткам мамонтов и шерстистых носорогов XX века послужила основой модели вымирания «с отступлением» на север и северо-восток, так как даты моложе 12 тыс. л. н. были известны только из Сибирской Арктики – севернее 70° с.ш. (Sulerzhitsky and Romanenko 1997; Кузьмин и др. [Kuzmin et al.] 2000; Stuart and Lister 2001). Однако по мере накопления данных она существенно трансформировалась. В целом подтверждается вывод о вымирании мамонта до 12 тыс. л. н. в Западной, Центральной и Южной Европе (Маркова и др. [Markova et al.] 2010; Nadachowski et al. 2011; Ukkonen et al. 2011; Braun and Palombo 2012), хотя в Чехии найден бивень, датированный 11270±80 л. н. (Katona et al. 2012).

Новые данные указывают на мозаичный характер распада ареала мамонта в период его окончательного вымирания на континенте ~12–9 тыс. л. н. (Kuzmin 2010). Вероятно, тогда еще сохранялись эффективные популяции (жизнеспособного размера) в рефугиумах Восточной Европы, Западной Сибири, Таймыра, Якутии и, возможно, некоторых других регионов. «Последние» из известных мамонтов обитали на островах Тихого и Северного Ледовитого океанов ~5.7–3.7 тыс. л. н. (Vartanyan et al. 1995; Guthrie 2004; El Adli et al. 2017). В Западной Сибири, как минимум, существовали два рефугиума: один – в Кондинской низменности и Туринской равнине, другой – в Барабинской низменности. Во время сарганского похолодания в их пределах сформировались крупные захоронения остатков мамонтов и других представителей позднплейстоценовой фауны: Луговское, Гари и Волчья грива (Leshchinskiy et al. 2006, 2008; Chlachula and Serikov 2010).

В настоящее время Барабинская низменность является частью Западно-Сибирской провинции содового соленакопления, где развиты кальциевые, кальциево-натриевые и натриево-гидроксильные геохимические ландшафты с преобладанием содового и хлоридно-сульфатного классов водной миграции. Минерализация содовых вод максимальна в самых верхних водоносных горизонтах, приуроченных к образованиям плейстоцена, что говорит об активном содообразовании на протяжении всего квартера (Шварцев [Shvartsev] 1992, 1998). Засоление началось, по-видимому, еще в неогене, так как уже в начале плейстоцена большую долю в растительных ассоциациях занимали виды, произрастающие ныне на солончаках и солончаках (Букреева и Полещук [Bukreyeva and Poleshchuk] 1970). Развитие ландшафтов данной территории в конце плейстоцена выражалось в неоднократной смене геохимических обстановок – чередовании засоления и рассоления. Тенденция засоления напрямую связана с испарительной концентрацией элементов, поступающих к поверхности из грунтовых вод (супераквальный режим) и, возможно, приносом солей атмосферными осадками и пылью из Центральной Азии. В рассолении основную роль играли тектоника и увлажнение климата.

Новейшее рассоление ландшафтов лесостепной зоны Западной Сибири коррелирует с общим

окислением почв северной части континента, ярко выраженным после ~24 тыс. л. н. Данный процесс, по мнению автора, привел к хроническому геохимическому стрессу мамонтов, проявлением которого стали массовые заболевания скелетной системы этих крупнейших животных позднего плейстоцена Северной Евразии (Leshchinskiy 2006, 2009, 2012, 2015, 2017a). Однако, несмотря на глубокую деградацию Ca-Na геохимических ландшафтов в целом, на значительной части Барабинской низменности в самом конце плейстоцена (сарганское время) и раннем голоцене, вероятно, сохранялись относительно благоприятные условия обитания для крупных травоядных млекопитающих (Leshchinskiy 2001a; van der Plicht et al. 2015). Устойчивость экологических связей и формирование рефугиума на юге Западной Сибири во многом были обязаны наличию зверовых солонцов – своеобразных минеральных оазисов, типичным примером которых является Волчья грива. Именно к ним под воздействием минерального голодания устремлялись многочисленные стада мамонтов, а также лошади, бизоны и другие представители плейстоценовой мегафауны. Такие очаги активности, безусловно, были известны и древнему человеку (Leshchinskiy et al. 2008; Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015).

Литолого-фациальная характеристика разрезов и тафономический анализ местонахождения Волчья грива говорят о том, что тысячи костей и зубов животных были захоронены на зверовом солонце, главным образом в грязевых ваннах и линейных эрозионных формах. Текстура отложений, деформированные и слабо выраженные поверхности напластования в пределах костеносного горизонта, раздавленные кости и их крутое залегание ясно свидетельствуют о растаптывании, выдавливании и перемешивании отложений и ископаемых остатков конечностями мамонтов и других крупных млекопитающих. На переувлажненные участки земной поверхности указывают серые и зеленоватые оттенки вмещающих отложений, что характерно для закисных геохимических условий. Важно отметить, что вывод о захоронении остатков мамонтов в пологой ложбине был сделан уже по результатам разведочных геологических работ (Полунин [Polunin] 1961). О наличии грязевых ванн и большой роли трамплинга в формировании облика местонахождения прямо говорят данные первых лет раскопок, которые отметили

наклонное и даже вертикальное положение некоторых костей, однако эти факты в основном интерпретировались как следы деятельности древнего человека (Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971).

Несмотря на признаки увлажнения локальных участков Волчьей гряды, нужно признать в целом довольно сухие условия окружающей среды в период формирования захоронения. На них указывают не только результаты палинологического анализа и лессовидный облик вмещающих пород, но и сеть хаотичных трещин, устья которых приурочены к поверхности напластования между костеносным горизонтом и подстилающим субстратом (Рис. 6). Максимальные трещины длиной до 0,8 м и шириной до 10 см наблюдались в 1991 г. (Мащенко и Лещинский [Mashchenko and Leshchinskiy] 2001). По облику они диагностируются как трещины усыхания, ширина которых обычно не превышает нескольких сантиметров, хотя в литературе имеются описания трещин аналогичного генезиса даже большего размера – до 12,5 см (Шрок [Shrock] 1950; Рейнек и Сингх [Reineck and Singh] 1981). Тем самым верхняя часть разреза Волчьей гряды демонстрирует резкую смену субаквальных условий седиментации на субаэральные. Несомненно, это позволило крупным млекопитающим быстро освоить осушенные участки поверхности.

Изменение режима осадконакопления подчеркивается сильной карбонатизацией основания покровной (лессовидной) и кровли тонкослойчатой (озероподобной) пачек. В той же степени она затрагивает и весь осадок, заполняющий трещины усыхания (Рис. 2–4, 6). Это говорит о высокой концентрации щелочноземельных и щелочных металлов в грунтовых и поровых водах отложений, формирующих супераквальный геохимический ландшафт Волчьей гряды. Именно эти металлы (в первую очередь Ca, Mg и Na) и некоторые микроэлементы лежат в основе формирования подобных благоприятных ландшафтов, так популярных у крупных травоядных прошлого и современности, в особенности представителей отряда Proboscidea (Leshchinskiy 2001a, 2012; Walker et al. 2001; Holdø et al. 2002; Mwangi et al. 2004).

В самом конце плейстоцена геохимический стресс, вызванный хроническим минеральным голоданием, обуславливал массовые скопления млекопитающих на зверовых солонцах. Там,

кроме растительности, они могли употреблять отложения, поверхностные и/или грунтовые воды, богатые жизненно необходимыми макро- и микроэлементами (Leshchinskiy 2006, 2009, 2015). Во время сарганского похолодания литофагия, вероятно, являлась главной причиной посещения мамонтовой фауной Волчьей гряды. В пики минерального дефицита по ней бродили десятки (возможно, сотни – во время миграций, гона, периода лактации и др.) крупных животных, а их относительно высокая смертность и благоприятные условия захоронения частей трупов в понижениях микрорельефа способствовали образованию не выдержанного по простирацию, но в целом весьма продуктивного костеносного горизонта.

Важно отметить различия в тафономических особенностях и изменения в геологическом строении местонахождения по простирацию. Как было сказано выше, на северо-восточном конце гряды костеносный горизонт визуальным образом представлен единым телом, внутри которого ископаемые остатки залегают без существенных перерывов. Выделение на данном участке трех уровней весьма условно и связано в основном с методологией раскопок (Мащенко и Лещинский [Mashchenko and Leshchinskiy] 2001; Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015). Нулевая стадия выветривания костей здесь, вероятно, отсутствует полностью или крайне редка. Это говорит о продолжительном экспонировании каркасов животных на дневной поверхности после их смерти: для верхней и средней частей горизонта, где преобладают 4-я–5-я стадии выветривания, по-видимому, более 10–25 лет, а для основания, где выветривание в основном 2-й–3-й стадий, не менее 5 лет (Behrensmeier 1978; Haynes 1999). В отличие от этого в центре села Мамонтовое костеносный горизонт иногда можно четко разделить на три уровня. Характеристика верхнего (крайне беден – возможно, переотложен) и среднего уровней на данном участке близка к описанной выше, однако в нижнем преобладают 0 и 1-я стадии, что указывает на захоронение в течение 0–3 лет после смерти животных (Рис. 1–4).

Геологические разрезы, тафономический анализ фактического материала 2015–2017 гг. и данные исследований XX века указывают, что остатки мамонтов и их спутников на северо-восточном конце гряды были захоронены в пределах плоского слабого понижения, которое при увлаж-



**Рис. 6.** Трещины усыхания в подошве костеносного горизонта указывают на резкую смену условий седиментации с субаквальных на субаэральные (из материалов раскопок 2015 г.).

**Fig. 6.** Mud cracks in the subface of bone-bearing horizon indicate a fast change from subaquatic to subaerial sedimentation conditions (from excavation materials of 2015).

нении представляло собой типичную грязевую ванну, тогда как в центре села основная часть крупнейшего из выявленных скоплений (нижний уровень костеносной линзы) была сравнительно быстро погребена в небольшой промоине, что обусловило отличную сохранность костей, несмотря на их локальное перемещение. Вышележащие остатки среднего уровня приурочены к унаследованной западине микрорельефа, которая также время от времени превращалась в грязевую ванну. Формирование каждого из этих уровней происходило в течение нескольких тысяч лет и, по-видимому, отвечало волнам геохимического стресса. Результаты радиоуглеродного датирования предполагают два пика высокой активности мегафауны на минеральном оазисе, которые приходились на последний гляциальный максимум и позднеледниковье. Практическая нереальность выделения четких уровней костеносного горизонта на северо-восточном краю Волчьей гривы объясняется слабой субаэральной аккумуляцией, что привело к наложению разновозрастных ископаемых остатков.

Вместе с тем широко известно, что современные слоны часто перемещают кости и бивни своих умерших сородичей, особенно в местах их концентраций – у водоемов и на минеральных лизунцах. Также они преобразуют микрорельеф, выбивая конечностями и бивнями в горных породах огромные ямы и ниши непосредственно при литофагии / геофагии (Haynes 2012). Нет сомнений, что аналогичное поведение было свойственно мамонтам, которые тем самым могли существенно нарушать первичную структуру костеносного горизонта (танатоценоза в целом) и вмещающих отложений, поэтому фиксируемые на Волчьей гриве и других субаэральных местонахождениях мегафауны частые инверсии радиоуглеродных дат (Derevianko et al. 2000; Деревянко и др. [Derevianko et al.] 2003; Leshchinskiy et al. 2008) не всегда являются ошибками, связанными с некорректным отбором образцов, лабораторным загрязнением проб или другими погрешностями исследователей или методик. В большой степени они могут быть результатом естественных тафономических процессов: трамплинга, перекапывания, переотложения костей и пр.

Несмотря на явные нарушения структуры захоронения на Волчьей гриве, детальные работы 2016–2017 гг. дают право предполагать, что ранне-

сартанские мамонты были существенно крупнее, чем позднесартанские. Залегание в костеносном горизонте особей разного размера (очень крупных и мелких) и наличие зубов двух морфологических типов было отмечено при изучении палеонтологического материала из раскопок 1991 г. на северо-восточном конце гривы (Машенко и Лещинский [Mashchenko and Leshchinskiy] 2001). Новые данные позволяют трактовать этот факт как результат наложения разновозрастных остатков мамонтов, принадлежавших популяциям, разделенным во времени тысячелетиями, поэтому ситуация на Волчьей гриве не является аномалией, а отражает повсеместную тенденцию сокращения размеров и высокой смертности мамонтов в конце плейстоцена (Leshchinskiy 2006, 2015).

Огромная локальная концентрация остатков *M. primigenius* (от 50 до 130 на 1 м<sup>2</sup> раскопанной площади в 2015–2017 гг.), захороненных на Волчьей гриве, может быть сравнима лишь с аллювиальным местонахождением Берелёх (Северная Якутия), где на некоторых участках фиксировали до 50 находок в 1 м<sup>3</sup> (Верещагин [Vereshchagin] 1977; Leshchinskiy 2017a). Таким образом, сегодня она является самой высокой в Азии для этого вида в условиях захоронения *in situ* (Лещинский [Leshchinskiy] 2017b). Очевидно, что изначальная концентрация остатков в субаэральном танатоценозе Волчьей гривы была еще выше, так как максимальное выветривание и плотоядные животные полностью уничтожили определенное количество костей, особенно мамонты. Несмотря на это, даже предварительные результаты новейших работ подтверждают вывод о высокой доли остатков неполовозрелых мамонтов в возрастных профилях сартанских местонахождений Сибири (Leshchinskiy 2015, 2017a).

Нужно заметить, что отмеченная небольшая роль хищников и падальщиков в формировании окончательного облика захоронения Волчьей гривы, несомненно, несколько занижена, так как при 3-й–5-й стадиях выветривания костных поверхностей внешняя концентрически слоистая часть компактной ткани, на которой фиксируются небольшие следы погрызов, обычно удалена. Это же справедливо в отношении зафиксированных исследователями 1960-х годов следов порезов на костях (Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971), которые могли быть оставлены (но могли не сохраниться по той же причине) орудиями древнего

человека при разделке свежих туш или трупов. Однако большинство таких «порезов», а также «вмятин» и «сколов» могло являться псевдоартефактами – признаками воздействия животных или выветривания так же, как сильная естественная фрагментация костей и зубов, ошибочно принимавшаяся авторами за намеренное дробление для добычи мозга или иных хозяйственных целей.

К сожалению, ревизия старых находок «с порезами» невозможна, так как в коллекциях они не сохранились. В процессе новейших исследований Волчьей гривы подобные бесспорные артефакты пока не найдены. Вместе с тем документация европейских стоянок с многотысячными остатками мамонтов, демонстрирующими незначительное выветривание, также свидетельствует о чрезвычайной редкости достоверных следов утилизации, принадлежащих людям (Wojtal et al. 2005; Wojtal 2007; Brugère and Fontana 2009). Таким образом, роль палеолитического населения в накоплении костеносного горизонта Волчьей гривы представляется крайне незначительной. Этот вывод подтверждает мнение о том, что Волчья грива являлась местом естественной гибели мамонтовой фауны, освоенным древним человеком (Абрамова и Григорьева [Abramova and Grigorieva] 1997).

Петрографическое разнообразие артефактов допускает поступление каменных изделий на Волчью гриву из различных источников. Несмотря на малочисленность, палеолитический инвентарь местонахождения представлен выразительной серией, которая позволяет проводить аналогии с мелкопластинчатыми индустриями раннесартанского времени Западной Сибири и Урала. Описанная коллекция ближе всего к инвентарю стоянок Шестаково (~24–20 тыс. л. н.) и Ачинской (~19–17 тыс. л. н.). На это указывают мелкие пластины и характерные элементы отделки редких орудий, включая микроострия и изделия с вогнутым лезвием на проксимальном крае пластинки (Derevianko et al. 2000; Деревянко и др. [Derevianko et al.] 2003; Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015; Зенин и др. [Zenin et al.] 2017). Тафономические особенности ископаемых остатков и условия залегания сопутствующих артефактов свидетельствуют о том, что захоронение мамонтов на Волчьей гриве, вероятно, начало формироваться несколько ранее появления здесь человека, а взаимоотношения людей и мегафауны с перерывами продолжались до конца плейстоцена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причина формирования крупного местонахождения мамонтовой фауны на Волчьей гриве лежит в уникальном сочетании отрицательных форм микрорельефа зверового солонца / минерального оазиса и периодической гибели животных в его пределах в течение долгого времени (~20–10 тыс. л. н.). Благоприятный геохимический ландшафт постоянно привлекал плейстоценовых гигантов, остатки которых сформировали мощный костеносный горизонт.

Относительная редкость каменных артефактов при отсутствии прямых свидетельств охоты и следов разделки туш мамонтов [Окладников и др. [Okladnikov et al.] 1971; Лещинский и др. [Leshchinskiy et al.] 2015] подтверждает, что Волчья грива – место естественной гибели мегафауны. Результаты работ 2015–2017 гг. позволяют уверенно сказать то, что человек мог использовать остатки мамонтов, павших от болезней, травм, хищников и других причин. Подобные выводы сделаны при изучении крупных субаэриальных и озерно-аллювиальных мамонтовых местонахождений финальной стадии плейстоцена Сибири (Верещагин [Vereshchagin] 1977; Derevianko et al. 2000; Zenin et al. 2006; Leshchinskiy 2017a; Seuru et al. 2017).

Рекордная концентрация на локальных участках и в целом огромная площадь распространения ископаемых остатков выводят Волчью гриву в разряд крупнейшего коренного местонахождения мамонтовой фауны в Азии. До настоящего момента здесь было вскрыто, вероятно, не более 5% известной площади местонахождения, которая может составлять несколько гектаров. Это предполагает самые высокие перспективы комплексных исследований мирового уровня на ближайшие десятилетия.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования осуществляются при финансовой поддержке государственного задания Минобрнауки России (проект 5.4217.2017/ПЧ). За помощь в проведении полевых и лабораторных работ автор благодарит В.Н. Зенина, Н.А. Кулик и А.А. Дудко (ИАЭТ), Е.М. Бурканову, А.В. Гулину, Н.С. Москвитину, С.С. Москвитина, Н.Я. Федяева, Д.В. Туманцеву, А.Т. Джуманова, А.С. Самандросову, Е.Ю. Самойлову,

А.Ю. Колесову, А.С. Семирякова и Е.В. Канищеву (ТГУ), L. Garbé (Университет Лилль 1, Франция), U. Ratajczak, A. Kotowski и А. Marciszak (Вроцлавский университет, Польша), С.А. Кравчука и Н.С. Кравчука (г. Бердск) и Д.Ю. Кадочникова (с. Мамонтово).

## ЛИТЕРАТУРА

- Abramova Z.A. and Grigorieva G.V. 1997.** Upper Paleolithic settlement Yudinovo. Vol. 3. ИМК, Saint Petersburg, 149 p. [In Russian].
- Alexeeva E.V. and Vereshchagin N.K. 1970.** Mammoth hunters in the Baraba steppe. *Priroda*, 1: 71–74. [In Russian].
- Alexeeva E.V. and Volkov I.A. 1969.** Settlement of Ancient Men in the Barabinskaya steppe (Volchya Griva). In: V.N. Sachs, S.L. Troitskiy, S.A. Arkhipov and I.A. Volkov (Eds). Problems of Siberian Quaternary Geology. Nauka, Novosibirsk: 142–150. [In Russian].
- Behrensmeier A.K. 1978.** Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2): 150–162.
- Braun I.M. and Palombo M.R. 2012.** *Mammuthus primigenius* in the cave and portable art: An overview with a short account on the elephant fossil record in Southern Europe during the last glacial. *Quaternary International*, 276–277: 61–76.
- Brugère A. and Fontana L. 2009.** Mammoth origin and exploitation patterns at Milovice (area G excepted). *Anthropos: Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology*, 27: 53–105.
- Bukreyeva G.F. and Poleshchuk V.P. 1970.** Baraba steppe. *Transaction of the Institute of Geology and Geophysics*, 92: 128–164. [In Russian].
- Chlachula J. and Serikov Yu.B. 2010.** Last glacial ecology and geoarchaeology of the Central Trans-Ural area: the Sosva River Upper Palaeolithic Complex, western Siberia. *Boreas*, 40: 146–160.
- Christiansen P. 2004.** Body size in proboscideans, with notes on elephant metabolism. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140(4): 523–549.
- Derevianko A.P., Molodin V.I., Zenin V.N., Leshchinskiy S.V. and Mashchenko E.N. 2003.** Late Paleolithic site Shestakovo. V.T. Petrin (Ed.). Institute of Archeology and Ethnography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 168 p. [in Russian].
- Derevianko A.P., Zenin V.N., Leshchinskiy S.V. and Mashchenko E.N. 2000.** Peculiarities of mammoth accumulation at Shestakovo site in West Siberia. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 3(3): 42–55.
- El Adli J.J., Fisher D.C., Vartanyan S.L. and Tikhonov A.N. 2017.** Final years of life and seasons of death of woolly mammoths from Wrangel Island and mainland Chukotka, Russian Federation. *Quaternary International*, 445: 135–145.
- Firsov L.V. and Orlova L.A. 1971.** Radiocarbon dating of the mammoth bone from the Volchia Griva settlement. Field research materials of the Far Eastern archaeological expedition. NII IFF SO AN SSSR, Novosibirsk, 2: 132–134. [In Russian].
- Guthrie R.D. 2004.** Radiocarbon evidence of mid-Holocene mammoths stranded on an Alaskan Bering Sea island. *Nature*, 429: 746–749.
- Haynes G. 1991.** Mammoths, mastodonts, and elephants: biology, behaviour and the fossil record. Cambridge University Press, New York, 413 p.
- Haynes G. 1999.** The role of mammoths in rapid Clovis dispersal. *Deinsea*, 6: 9–38.
- Haynes G. 2012.** Elephants (and extinct relatives) as earth-movers and ecosystem engineers. *Geomorphology*, 157–158: 99–107.
- Holdo R.M., Dudley J.P. and McDowell L.R. 2002.** Geophagy in the African elephant in relation to availability of dietary sodium. *Journal of Mammalogy*, 83(3): 652–664.
- Katona L., Kovács J., Kordos L., Szappanos B. and Linkai I. 2012.** The Csajág mammoths (*Mammuthus primigenius*): Late Pleniglacial finds from Hungary and their chronological significance. *Quaternary International*, 255: 86–93.
- Kuzmin Y.V. 2010.** Extinction of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) in Eurasia: Review of chronological and environmental issues. *Boreas*, 39: 247–261.
- Kuzmin Y.V., Orlova L.A., Zol'nikov I.D. and Igol'nikov A.E. 2000.** The history of mammoth (*Mammuthus primigenius* Blum.) population in Siberia and adjacent areas (based on radiocarbon data). *Geologiya i geofizika*, 41(5): 746–754. [In Russian].
- Larramendi A. 2016.** Shoulder height, body mass, and shape of proboscideans. *Acta Palaeontologica Polonica*, 61(3): 537–574.
- Laws R.M. 1966.** Age criteria for the African elephant, *Loxodonta a. africana*. *East African Wildlife Journal*, 4: 1–37.
- Leshchinskiy S.V. 2001a.** Late Pleistocene beast solonetz of Western Siberia: “mineral oases” in mammoth migration paths, foci of the Palaeolithic man's activity. In: G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi and M.R. Palombo (Eds). The World of Elephants. Proceedings of the First International Congress (October 16–20, Rome). CNR, Rome: 293–298.
- Leshchinskiy S.V. 2001b.** New data on the geology and genesis of the Volchia Griva site. In: A.P. Derevianko and G.I. Medvedev (Eds). Modern problems of Eurasian Paleolithic studies. Proceedings of the International Symposium (August 1–9, 2001, Irkutsk). IAET SO RAN, Novosibirsk: 244–251. [In Russian].
- Leshchinskiy S.V. 2006.** Lugovskoye: environment, taphonomy, and origin of a paleofaunal site. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 1(25): 33–40.



- Leshchinskiy S.V. 2009.** Mineral deficiency, enzootic diseases and extinction of mammoth of Northern Eurasia. *Doklady Biological Sciences*, **424**: 72–74.
- Leshchinskiy S.V. 2012.** Paleoeological investigation of mammoth remains from the Kraków Spadzista Street (B) site. *Quaternary International*, **276–277**: 155–169.
- Leshchinskiy S. 2015.** Enzootic diseases and extinction of mammoths as a reflection of deep geochemical changes in ecosystems of Northern Eurasia. *Archaeological and Anthropological Sciences*, **7**(3): 297–317.
- Leshchinskiy S.V. 2017a.** Strong evidence for dietary mineral imbalance as the cause of osteodystrophy in Late Glacial woolly mammoths at the Berelyokh site (Northern Yakutia, Russia). *Quaternary International*, **445**: 146–170.
- Leshchinskiy S. 2017b.** The largest mammoth burial site in Asia discovered in Wolf mane tract. *Priroda*, **1**: 85–87. [In Russian].
- Leshchinskiy S.V., Kuzmin Y.V., Zenin V.N. and Jull A.J.T. 2008.** Radiocarbon chronology of the “mammoth cemetery” and Paleolithic site of Volchia Griva (Western Siberia). *Current Research in the Pleistocene*, **25**: 53–56.
- Leshchinskiy S.V., Maschenko E.N., Ponomareva E.A., Orlova L.A., Burkanova E.M., Konovalova V.A., Teterina I.I. and Gevlya K.M. 2006.** Multidisciplinary paleontological and stratigraphic studies at Lugovskoe (2002–2004). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, **1**(25): 54–69.
- Leshchinskiy S.V., Zenin V.N., Burkanova E.M., Dudko A.A., Gulina A.V., Fedyayev N.Ya, Semiryakov A.S. and Kanishcheva E.V. 2015.** Multidisciplinary studies of the Baraba mammoth refugium in 2015. *Tomsk State University Journal*, **400**: 354–365. [In Russian].
- Lister A.M. 1999.** Epiphyseal fusion and postcranial age determination in the woolly mammoth *Mammuthus primigenius*. *Deinsea*, **6**: 79–87.
- Markova A.K., Puzachenko A.Y., van der Plicht J., van Kolfschoten T. and Ponomarev D.V. 2010.** New data on the dynamics of the Mammoth *Mammuthus primigenius* distribution in Europe in the second half of the Late Pleistocene – Holocene. *Doklady Earth Sciences*, **431**(2): 479–483.
- Mashchenko E.N. and Leshchinskiy S.V. 2001.** Composition and morphology of mammoth remains from the Volchia Griva site. In: V.M. Podobina (Ed.). *Evolution of Life on the Earth: Proceedings of the II International Symposium*. Tomsk State University, Tomsk: 507–511. [In Russian].
- Mwangi P.N., Milewski A. and Wahungu G.M. 2004.** Chemical composition of mineral licks used by elephants in Aber-daers National Park, Kenya. *Pachyderm*, **37**: 59–67.
- Nadachowski A., Lipecki G., Wojtal P. and Miękina B. 2011.** Radiocarbon chronology of woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) from Poland. *Quaternary International*, **245**: 186–192.
- Okladnikov A.P., Grigorenko B.G., Alexeeva E.V. and Volkov I.A. 1971.** The Upper Paleolithic Man settlement Volchia Griva (excavations of 1968). Field research materials of the Far Eastern archaeological expedition. NII IFF SO AN SSSR, Novosibirsk, **2**: 87–131. [In Russian].
- Orlova L.A., Leshchinskiy S.V., Zenin V.N. and Borisov M.A. 2000.** Radiocarbon and stratigraphic research of the Volchia Grave site in 2000. In: A.P. Derevianko and V.I. Molodin (Eds). *Problems of archaeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories*. Institute of Archeology and Ethnography SO RAN. Vol. 6. Novosibirsk: 188–191. [In Russian].
- Polunin G.V. 1961.** About a large mammoth burial in Baraba steppe. *Trudy SNIIGGiMS*, **14**: 46–48. [In Russian].
- Reineck H.-E. and Singh I.B. 1981.** Depositional sedimentary environments (with reference to terrigenous clastics). Nedra, Moskva, 439 p. [In Russian].
- Seuru S., Leshchinskiy S., Auguste P. and Fedyaev N. 2017.** Woolly mammoth and Man at Krasnoyarskaya Kurya site, West Siberian Plain, Russia (excavation results of 2014). *Bulletin de la Societe Geologique de France*, **188**(1–2): 1–13.
- Shpansky A.V. 2014.** Variations of the tooth morphology of the woolly mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) (Mammalia: Elephantidae). *Proceedings of the Zoological Institute*, **318**(1): 24–33. [In Russian].
- Shrock R. 1950.** Sequence in layered rocks. *Izdatel'stvo inostrannoi literatury*, Moskva, 564 p. [In Russian].
- Shvartsev S.L. 1992.** On the composition ratio of groundwaters and rocks. *Geologiya i geofizika*, **8**: 46–55. [In Russian].
- Shvartsev S.L. 1998.** Hydrogeochemistry of the hypergenesis zone. Nedra, Moskva, 366 p. [In Russian].
- Stuart A.J. and Lister A.M. 2001.** The Late Quaternary extinction of woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*), straight-tusked elephant (*Palaeoloxodon antiquus*) and other megafauna in Europe. In: G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi and M.R. Palombo (Eds). *The World of Elephants. Proceedings of the First International Congress* (October 16–20, Rome). CNR, Rome: 722–723.
- Sulerzhitsky L.D. and Romanenko F.A. 1997.** Age and distribution of the “mammoth” fauna of the polar region of Asia (radiocarbon dating results). *Earth Cryosphere*, **1**(4): 12–19. [In Russian].
- Ukkonen P., Aaris-Sørensen K., Arppe L., Clark P.U., Daugnor L., Lister A.M., Lõugas L., Seppä H., Sommer R.S., Stuart A.J., Wojtal P. and Zupinš I. 2011.** Woolly mammoth (*Mammuthus primigenius* Blum.) and its environment in northern Europe dur-

- ing the last glaciation. *Quaternary Science Reviews*, **30**: 693–712.
- van der Plicht J., Molodin V.I., Kuzmin Y.V., Vasiliev S.K., Postnov A.V. and Slavinsky V.S. 2015.** New Holocene refugia of giant deer (*Megaloceros giganteus* Blum.) in Siberia: updated extinction patterns. *Quaternary Science Reviews*, **114**: 182–188.
- Vartanyan S.L., Arslanov Kh.A., Tertychnaya T.V. and Chernov S.B. 1995.** Radiocarbon dating evidence for mammoths on Wrangel Island, Arctic Ocean, until 2000 BC. *Radiocarbon*, **37**(1): 1–6.
- Vereshchagin N.K. 1977.** Berelekh “cemetery” of mammoths. *Trudy Zoologicheskogo Instituta AN SSSR*, **72**: 5–50. [In Russian].
- Walker D.A., Bockheim J.G., Chapin III F.S., Eugster W., Nelson F.E. and Ping C.L. 2001.** Calcium-rich tundra, wildlife, and the “Mammoth Steppe”. *Quaternary Science Reviews*, **20**: 149–163.
- Wojtal P. 2007.** Zooarchaeological studies of the Late Pleistocene sites in Poland. Institute of Systematics and Evolution of Animals of the Polish Academy of Science, Krakow, 189 p.
- Wojtal P., Sedláčková L. and Wilczyński J. 2005.** Human activities on the faunal material. In: J.A. Svoboda (Ed.). Pavlov I – Southeast. A window into the Gravettian lifestyles. *The Dolní Věstonice studies*. Vol. 14. Institute of Archaeology at Brno and Institute of Systematics and Evolution of Animals at Kraków, Brno: 229–246.
- Zenin V.N. 2002.** Main stages of the West Siberian Plain mastering by the Paleolithic man. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, **4**(12): 22–44. [In Russian].
- Zenin V.N., Leshchinskiy S.V., Burkanova E.M., Gulina A.V., Fedyaev N.Ya. and Tumantseva D.V. 2017.** The latest research of the mammoth fauna and Late Paleolithic site Volchia Griva (Western Siberia). In: A.P. Derevianko and A.A. Tishkin (Eds). Proceedings of the 5th (21st) All-Russian Archaeological Congress (October 3–7, 2017, Barnaul, Belokurikha). Vol. 1. Izdatel'stvo AGU, Barnaul: 42–46. [In Russian].
- Zenin V.N., Leshchinskiy S.V., Zolotarev K.V., Grotes P.M. and Nadeau M.-J. 2006.** Lugovskoe: geoarchaeology and culture of a Paleolithic site. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, **1**(25): 41–53.
- Zhylkibaev K.Zh. 1963.** Elephant fossil remains in collections of the Zoological Institute AN KazSSR. *Materials on the fauna and flora history of Kazakhstan*, **4**: 66–76. [In Russian].

Представлена 26 апреля 2018; принята 31 августа 2018.