

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра археологии, этнографии и музеологии  
РОССИЙСКОЕ ИСТОРИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



# СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ЕВРАЗИЙСКОЙ АРХЕОЛОГИИ

Выпуск 3

Сборник научных статей



Барнаул

Издательство  
Алтайского государственного  
университета  
2023

УДК 902(4/5)  
ББК 63.48(051)  
С 568

Редакционная коллегия:  
доктор исторических наук *В.В. Горбунов*;  
доктор исторических наук *С.П. Грушин*;  
доктор исторических наук *Н.Н. Серегин*;  
доктор исторических наук *А.А. Тишкин* (отв. ред.);  
кандидат исторических наук *О.С. Лихачева*;  
кандидат исторических наук *И.И. Назаров*;  
кандидат исторических наук *Т.В. Тишкина*

**С 568** **Современные решения актуальных проблем евразийской археологии** : сб. науч. ст. / отв. ред. А.А. Тишкин. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2023. — Вып. 3. — 362 с.  
ISBN 978-5-7904-2779-4

В настоящем издании представлены статьи, основанные на материалах докладов Международной научной конференции «Современные решения актуальных проблем евразийской археологии», которая состоялась в начале сентября 2023 г. в Барнауле.

Статьи размещены согласно алфавитному порядку фамилий авторов в семи разделах, демонстрирующих основные тематические направления конференции: «Теоретико-методологические и методические разработки современной археологии»; «Использование естественнонаучных методов в археологических исследованиях»; «Культурные традиции в эпоху бронзы», «Древние и средневековые кочевники евразийских степей», «Реконструкция хозяйственной деятельности народов Евразии в различных природно-ландшафтных зонах (по материалам изучения археологических памятников)», «Древнейшее, древнее и средневековое искусство Евразии. Изваяния», «История изучения археологических материалов, их систематизация, комплексные реконструкции. Музеефикация, реставрация и атрибуция разновременных археологических объектов».

Сборник подготовлен в честь 35-летия кафедры археологии, этнографии и музеологии, 50-летия Алтайского государственного университета, 60-летия доктора исторических наук, профессора А.А. Тишкина и предназначен для специалистов разных научных дисциплин, занимающихся решением проблем евразийской археологии.

УДК 902(4/5)  
ББК 63.48(051)

*Подготовлен при частичной финансовой поддержке РНФ (проект №22-18-00470 «Мир древних кочевников Внутренней Азии: междисциплинарные исследования материальной культуры, изваяний и хозяйства»), типографские расходы осуществлялись за счет кафедры археологии, этнографии и музеологии ИИМО АлтГУ*

ISBN 978-5-7904-2779-4

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2023

Колчин Б.А., Янин В.Л. Археологии Новгорода 50 лет // Новгородский сборник. 50 лет раскопок Новгорода. М., 1982. С. 3–137.

Наумов А.Н., Наумова Т.В., Шмелев В.Н. Уникальная находка металлургического комплекса XIV в. на Куликовом поле // Город средневековья и раннего нового времени. IV. Археология. История. Тула, 2018. С. 81–102.

Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачева М.М. Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. М., 1997. 318 с.: ил.

Эспелунд А. Черная металлургия в Норвегии на раннем этапе развития // РА. 2010. №3. С. 44–50.

Crew P. Twenty-five Years of Bloomery Experiments // D. Dungworth and R. C. P. Doonan (eds). Accidental and Experimental Archaeometallurgy. London, 2013. P. 25–50.

Espelund A. The Value of a Tradition in Ironmaking. Smelting in Budalen, according to O. Evenstad's Description from 1782 // Bloomery Ironmaking during 2000 Years. V. III. Trondheim, 1993. P. 149–166.

Espelund A. Bloomery Ironmaking — Witness of Skill and Organization in the Past // Reports. International Symposium "Metallurgy in Southeast Europe from Ancient Times till the End of 19<sup>th</sup> Century". Szopol, 2005. P. 13–21.

Evenstad O. A Treatise on Iron Ore as Found in the Bogs and Swamps of Norway and the Process of Turning it into Iron and Steel // A. Espelund. Iron Production in Norway during Two Millennia. Trondheim, 1995. P. 54–62.

### Информация об авторах / Information about the Authors

**Владимир Игоревич Завьялов**, Институт археологии РАН, лаборатория естественно-научных методов; 117292, Россия, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, 19, ведущий научный сотрудник, доктор исторических наук; <https://orcid.org/000-0002-7411-2107>, [v\\_zavyalov@list.ru](mailto:v_zavyalov@list.ru)

**Vladimir I. Zavyalov**, Institute of Archaeology RAS, Laboratory of Natural Sciences; 117292, Russia, Moscow, Dm. Ulyanova str., 19, Leading Researcher, Doctor of Historical Sciences, <https://orcid.org/000-0002-7411-2107>, [v\\_zavyalov@list.ru](mailto:v_zavyalov@list.ru)

**Наталья Николаевна Терехова**, Институт археологии РАН, лаборатория естественно-научных методов; 117292, Россия, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, 19, старший научный сотрудник, кандидат исторических наук, <https://orcid.org/0000-0002-3657-8600>, [nnterekhova33@mail.ru](mailto:nnterekhova33@mail.ru)

**Nataliya N. Terekhova**, Institute of Archaeology RAS, Laboratory of Natural Sciences; 117292, Russia, Moscow, Dm. Ulyanova str., 19, Senior Researcher, Candidate of Historical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3657-8600>, [nnterekhova33@mail.ru](mailto:nnterekhova33@mail.ru)

Статья принята к публикации 14.07.2023.  
The article approved after reviewing 14.07.2023.

Научный обзор / Scientific review

УДК: 902:577.21(235.226)

DOI: 10.14258/msapea.2023.3.15

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВНИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛОШАДЕЙ АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Мария Александровна Куслий<sup>1,2</sup>, Александр Сергеевич Графодатский<sup>2</sup>,  
Алексей Алексеевич Тишкин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия;

<sup>2</sup>Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Новосибирск, Россия

**Резюме.** За 40 лет исследований древней ДНК изучены как фрагменты, так и полные последовательности митохондриальных и ядерных геномов многих древних, средневековых и современных лошадей Алтая и сопредельных территорий. Указанный регион привлекает внимание, поскольку там обитали уже вымершие виды (*Equus lenensis*, *Equus ovodovi*), а также дикие и домашние лошади. Современные аборигенные породы этого региона являются резервуарами уникального генетического разнообразия. Полученные результаты расширили границы распространения лошадей ботайской энеолитической культуры и подтвердили происхождение древних домашних лошадей Азии от лошадей, разводимых носителями синташтинской культуры Южного Урала. Также было выявлено близкое генетическое родство между лошадьми культуры херексуров и «оленных» камней Монголии и алды-бельской культуры Тувы, между лошадьми пазырыкской культуры Алтая и хуннуской культуры Внутренней Азии.

**Ключевые слова:** древняя ДНК, митохондриальная ДНК, лошадь, *Equus caballus*, лошадь Пржевальского, филогеография, аборигенная порода лошадей

**Благодарности:** работа выполнена при финансовой поддержке РФ (проект №22-18-00470 «Мир древних кочевников Внутренней Азии: междисциплинарные исследования материальной культуры, изваяний и хозяйства»).

**Для цитирования:** Куслий М.А., Графодатский А.С., Тишкин А.А. Генетические исследования древних и современных лошадей Алтая и сопредельных территорий // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Вып. III. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2023. С. 70–78.

## GENETIC STUDIES OF ANCIENT AND MODERN HORSES OF ALTAI AND ADJACENT TERRITORIES

Mariya A. Kusliy<sup>1,2</sup>, Alexander S. Graphodatsky<sup>2</sup>, Alexey A. Tishkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Altai State University, Barnaul, Russia;

<sup>2</sup>Institute of Molecular and Cellular Biology SB RAS, Novosibirsk, Russia

**Abstract.** Over 40 years of ancient DNA research, both fragments and complete sequences of mitogenomes and nuclear genomes of many ancient, medieval and modern horses of Altai and adjacent territories have been studied. The mentioned region attracts attention because already extinct species (*Equus lenensis*, *Equus ovodovi*) as well as wild and domestic horses lived there. Modern native breeds of this region are reservoirs of unique genetic diversity. The obtained results expanded the boundaries of distribution of horses of the Botai Eneolithic culture and confirmed the origin of ancient domestic horses of Asia from horses bred by the carriers of the Sintashta culture of the Southern Urals. A close genetic relationship was also revealed between the horses of the Khereksur and Deer Stone culture of Mongolia and the Aldy-Bel culture of Tuva, between the horses of the Pazyryk culture of Altai and the Xiongnu culture of Inner Asia.

**Keywords:** ancient DNA, mitochondrial DNA, horse, *Equus caballus*, Przewalski's horse, phylogeography, native horse breed

**Acknowledgments:** this work was financially supported by Russian Science Foundation (Project No. 22-18-00470 “The World of Ancient Nomads of Inner Asia: Interdisciplinary Studies of Material Culture, Sculptures and Economy”).

**For citation:** Kusliy M.A., Graphodatsky A.S., Tishkin A.A. Genetic Studies of Ancient and Modern Horses of Altai and Adjacent Territories // Modern Solutions to Current Problems of Eurasian Archaeology. Vol. III. Barnaul: Publishing House of Altai University, 2023. P. 70–78.

В позднем плейстоцене и голоцене на Алтае и сопредельных территориях обитали четыре генетически подтвержденных вида и подвида рода *Equus* (лошади) — подрод *Equus*: ленская лошадь — *Equus lenensis*, тарпан — *Equus gmelini* (*Equus ferus ferus*); домашняя лошадь — *Equus ferus caballus*, ботайская лошадь, лошадь Пржевальского — *Equus ferus przewalskii*; подрод *Sussemionus*: лошадь Оводова — *Equus ovodovi*; подрод *Asinus*: кулан — *Equus hemionus* (Orlando et al., 2009; Fages et al., 2019). Вымершие в голоцене ленская лошадь и лошадь Оводова населяли территорию Сибири. Ареал обитания ленской лошади простирался с юга до севера Восточной Сибири (Fages et al., 2019; Nedoluzhko et al., 2020), а территория распространения лошади Оводова включала юго-восточную часть Западной Сибири и северо-восточную часть Китая (Orlando et al., 2009; Druzhkova et al., 2017; Yuan et al., 2019). Юг Восточной Сибири являлся зоной их пересечения. Как показали митогеномные и полногеномные данные (Schubert et al., 2014; Librado et al., 2015; Druzhkova et al., 2017), ленская лошадь относится к вымершим кабаллоидным лошадям (крупная морфоформа), которые разошлись с предками домашних лошадей 130–110 тыс. лет назад (Fages et al., 2019). Лошадь Оводова генетически наиболее близка к зебрам, относящимся к некабаллоидным лошадям (мелкая морфоформа) (Vilstrup et al., 2013; Druzhkova et al., 2017). К мелкой морфоформе лошадей также относятся куланы (*Equus hemionus*), которые по результатам морфометрических исследований были распространены на юге Западной Сибири (Plasteeva, 2015; Пластеева и др., 2019) и сосуществовали с лошадью Оводова. Палеонтологи установили, что по размерам костей конечностей можно отличить лошадь Оводова (*E. ovodovi*) от кулана (*E. hemionus*) (Plasteeva, 2015; Пластеева и др., 2019). Однако генетическими методами это еще не подтверждено.

Что касается вышеперечисленных подвигов вида *Equus ferus*, то по результатам полногеномных исследований степной тарпан среднего голоцена оказался предком современной домашней лошади (Librado et al., 2021), а ботайская лошадь — предком лошадей Пржевальского (Gaunitz et al., 2018), которые были обнаружены в конце XIX в. в дикой природе и, как показали генетические данные, разошлись с предками современных домашних лошадей 35–50 тыс. лет назад (Der Sarkissian et al., 2015). Ботайскими назвали лошадей по многочисленным костным останкам, обнаруженным на поселениях ботайской энеолитической культуры Северного Казахстана и восточнее от него (Васильев и др., 2011; Кирюшин К.Ю. и др., 2015; и др.). Однако после публикаций о результатах их генетических исследований (Gaunitz et al., 2018; Fages et al., 2019; Librado et al., 2021) к ботайским стали также относить лошадей, кости которых найдены на неолитических поселениях Северо-Восточного Казахстана (памятник Борлы, датируемый 2-й половиной V тыс. до н.э. (Мерц В.К., 2013), на энеолитических памятниках терсекской культуры Северо-Западного Казахстана (Калиева, Логвин, 2011), на поселенческих комплексах елунинской культуры Северо-Восточного Казахстана и Обь-Иртышского междуречья раннего бронзового века (Кирюшин Ю.Ф., Малолетко, Тишкин, 2005; Грушин, 2012; Мерц И.В., 2019; и др.), на ар-

хеологических объектах ботайского круга юга Западной Сибири (Новоильинка-III, Новоильинка-VI (Кирюшин К.Ю. и др., 2015; и др.), Александровское-IV (крохалевская культура)), а также лошадей Пржевальского и их гибридов с домашними лошадьми (Librado et al., 2021).

Предковость ботайских лошадей по отношению к лошадям Пржевальского не вызывает сомнений, однако одомашненный статус первых все еще оспаривается в научном сообществе (Outram et al., 2009; Kosintev & Kuznetov, 2013; Taylor & Barrón-Ortiz, 2021). В пользу доместикиации лошадей на поселении Ботай приводятся следующие аргументы: обнаружение жиров от молока лошадей на керамической посуде из этого памятника, фиксация следов от использования удил на зубах ботайских лошадей (Anthony, 1995; Outram et al., 2009), находки орудий труда и украшений из костей лошадей (Olsen, 2006), наличие загонов и конского навоза на территории поселения (French & Kousoulakou, 2003; Olsen, 2006). Однако первые из вышеперечисленных и самые важные из этих свидетельств были оспорены другими исследователями. Изучение зубного камня у людей из памятника Ботай не показало наличие белков молока лошади, а характерные следы на зубах ботайских лошадей очень схожи с повреждениями естественного происхождения (Taylor & Barrón-Ortiz, 2021). Наличие подобной научной дискуссии указывает на то, что вопрос о разведении домашних лошадей на поселениях ботайского круга остается открытым. При этом существует промежуточная гипотеза о том, что «ботайцы» начали разводить лошадей, не прекращая охотиться на диких представителей вида (Зайберт, 1993; Кузьмина, 1993, 1997; Anthony, 1995; Brown & Anthony, 1998; Benecke & Von den Driesch, 2003; Olsen, 2006). Будущие междисциплинарные исследования, которые могут поставить точку в данной дискуссии, также позволят определить степень одомашненности лошадей Пржевальского: являлись ли они только дикими лошадьми или стали одичавшими после приручения.

Происхождение современных домашних лошадей пока не вызывает сомнений. Недавнее полномасштабное исследование дает однозначный ответ на такой вопрос. Были выявлены регион и время начала их доместикиации. Как оказалось, степные тарпаны среднего голоцена, обитавшие на территории Понтийско-Каспийской степи, являлись предками современных лошадей (Librado et al., 2021). Неодомашненные степные тарпаны населяли степную зону Восточной Европы, Западной Сибири и Казахстана с позднего плейстоцена до начала XX в. (Кузьмина, 1997; Spassov & Piev, 1998; Косинцев, Пластева, Васильев, 2013). При этом, как показали исследования (Librado et al., 2021), после доместикиации некоторых степных тарпанов происходила частичная интрогрессия между дикими тарпанами и домашними лошадьми. Такое заключение подтвердило гипотезу Д. Энтони, который свои выводы основывал на присутствии в неолитических погребениях людей указанного региона костей лошадей, наличии находок с резными изображениями лошадей, булав с навершиями в виде конских голов, а также на обнаружении самых древних и неоспоримо одомашненных лошадей в памятниках сопредельных регионов (Anthony, 2007). Однако этих доказательств было недостаточно, и только статья П. Либрадо и соавторов смогла однозначно определить происхождение современных одомашненных лошадей (Librado et al., 2021). Вопрос об археологической культуре, в которой впервые была приручена лошадь, пока остается не разрешенным. Д. Энтони считал, что это ямная культура (Anthony, 2007), а П. Либрадо и соавторы (Librado et al., 2021) выделили три археологические культуры с древними лошадьми, наиболее генетически близкими современным. К ним относятся майкопская (Северный Кавказ), катакомбная (юго-восточная часть Европейской России) и ямная культура самого раннего репинского этапа (Юго-Восточная часть Европейской России и Южный Урал). В захоронениях памятников, синхронных ямной репинского этапа и майкопской культур, кости лошадей очень редки (Сыволоп, 2009; Рослякова, Турецкий, 2012; Моргунова, 2013; Юдин, Кочетков, 2019; Юдин, Барин, Кочетков, 2020). При этом миграция носителей ямной культуры на запад происходила без участия лошадей (Narasimhan et al., 2019). В отличие от двух вышеуказанных, катакомбная культура характеризуется погребениями с находками целых скелетов лошадей (Bartosiewicz, 2011) или конских черепов с костями конечностей (Власкин, Беспалый, 2015; Небрат, 2016). Ранний этап развития этой культуры соответствует позднему (полтавкинскому) этапу ямной культуры (Моргунова, 2013). Именно к нему относятся лошади, геномы которых являются предковыми по отношению к геномам современных домашних лошадей (Librado et al., 2021). Приведенная информация свидетельствует в пользу выделения катакомбной культуры в качестве первой археологической культуры, характеризующейся наличием домашнего разведения лошадей. Однако этот вывод еще требует дополнительных подтверждений.

Если рассматривать генетический кластер домашних лошадей, происходящих от степных тарпанов среднего голоцена, отдельно (Fages et al., 2019; Librado et al., 2021), то можно увидеть, что все исследованные домашние лошади Азии происходят от коней синташтинской культуры севера степной зоны Южного

Урала, Южного Зауралья, Северного и Западного Казахстана, датируемой бронзовым веком (Koryakova, Erimakhov, 2007; Епимахов, 2020). С этой культурой связаны самые ранние негенетические свидетельства разведения лошадей в виде ритуальных захоронений лошадей вместе с частями колесниц со спицами, датируемые началом II тыс. до н.э. (Lindner, 2020). Вероятнее всего, домашние кони распространились по территории Азии благодаря миграции синташтинской культуры в восточном и юго-восточном направлении (Березанская, Отрощенко, 2014; Зубова, Чикишева, Поздняков, 2014). Эта культура являлась первым этапом развития андроновской культурно-исторической общности, с которой в последующем, возможно, могла быть связана традиция возведения курганов-херексуров во Внутренней Азии. Наличие таких погребальных сооружений на археологических памятниках Алтая и сопредельных территорий конца эпохи бронзы и начала раннего железного века, вероятно, демонстрируют значимое влияние андроновской общности на разные культуры указанного региона (Чугунов, 2002).

К настоящему времени осуществлены филогенетические реконструкции на основе полных и почти полных последовательностей геномов лошадей из жертвенников культуры херексуров и «оленных» камней Монголии, из сопроводительных захоронений в курганах бийкенской культуры Алтая и алды-бельской культуры Тувы. Они выявили схожесть генофонда групп лошадей культуры херексуров и «оленных» камней из разных регионов Монголии, пересечение их генетического разнообразия с лошадьми алды-бельской культуры Тувы, а также сильные различия между генофондами лошадей этих двух культур и бийкенской культуры Алтая. Результаты данного исследования указывают на единство культуры херексуров и «оленных» камней Монголии, а также подтверждают наличие контактов между ней и алды-бельской культурой Тувы и разобщенность бийкенской культуры Алтая по отношению к двум вышеперечисленным культурам (Librado et al., 2021). Эти заключения также подтверждаются митогеномными данными (Vorobieva et al., 2020; Kusliy et al., 2021).

Более раннее полногеномное исследование древних лошадей Алтая и сопредельных территорий показало генетическую близость между лошадьми пазырыкской культуры Алтая и хуннской культуры Внутренней Азии раннего железного века и лошадьми карасукской культуры Южной Сибири периода поздней бронзы (Fages et al., 2019). Митогеномные исследования определили генетическое разнообразие по материнской линии лошадей пазырыкской культуры из Северо-Западной Монголии (Pilipenko et al., 2010) и Восточного Казахстана (Keyser-Tracqui et al., 2005), а также лошадей алды-бельской культуры Тувы (Бенеке, Прюво, Вебер, 2017) и из разных памятников бронзового и железного веков Северного Китая (Dawei et al., 2007; Cai et al., 2009; Lei et al., 2009).

Данное обстоятельство сформировало основу для дальнейших генетических исследований лошадей из памятников всех археологических культур рассматриваемого региона. Идентифицированные филогенетические связи между древними и современными лошадьми Алтая и сопредельных территорий, такие как близкие митотипы между лошадьми бийкенской и тюркской культур Алтая и многими современными лошадьми местных пород Центральной Азии, между лошадьми пазырыкской культуры и многими современными лошадьми аборигенных пород Среднего Востока, между лошадьми культуры херексуров и «оленных» камней и хуннской культуры Монголии и многими современными лошадьми монгольской породы и коренных пород Китая и Средиземноморья (Куслий и др., 2016; Kusliy et al., 2021), а также древними лошадьми Китая и современными лошадьми Монголии (Cai et al., 2009), позволяют проследить генетическую историю разных аборигенных пород региона.

Как известно, все современные лошади являются домашними или одичавшими. Диких лошадей в природе не сохранилось. К лошадям, подвергавшимся наименьшему влиянию искусственного отбора, относятся лошади «примитивных» пород, которые характеризуются свободным выпасом, небольшой степенью межпородного скрещивания и, следовательно, более высокой степенью генетического разнообразия по сравнению с заводскими породами (Удина, Костюченко, 2004; Petersen et al., 2013). Алтайская, тувинская, бурятская и монгольская породы являются аборигенными породами лошадей рассматриваемого региона и принадлежат к этой категории (Лобанова, Трушников, 2005; Petersen et al., 2013; Анганов, Цыбикова, 2016; Анганов, Цыдыпдоржиев, 2017; Монгуш, Зайцев, Оюн, 2020; Хамируев, Монгуш, Базарон, 2020).

Высокое генетическое разнообразие вышеперечисленных коренных пород лошадей Алтая и сопредельных территорий было показано генетическими исследованиями на основе следующих ДНК-маркеров: полногеномных ОНП (McCue et al., 2012; Petersen et al., 2013; Tozaki et al., 2019), микросателлитов (Tozaki et al., 2003; Cho, 2006; Калашников и др., 2011; Храброва, 2016), митогеномных фрагментов (Kim et al., 1999; Cieslak et al., 2010; Воронкова, 2012). При этом уникальные микросателлитные аллели были обнаружены в генофонде всех этих пород (Калашников и др., 2011; Храброва, 2016). Лошади мест-

ных пород морфологически близки, они имеют небольшие размеры тела и высоту в холке (Лобанова, Трушников, 2005; Монгуш, Юлдашбаев, 2011; Чысыма и др., 2017; Анганов, Цыдыпдоржиев, 2017).

Изучение микросателлитных полиморфизмов показало близкое генетическое родство монгольской и североευропейских (норвежской, исландской) пород лошадей (Bjornstad et al., 2003), что в дальнейшем было подтверждено результатами митохондриальных (Kusliy et al., 2021) и полногеномных (Librado et al., 2021) исследований и, скорее всего, связано с миграциями в период Монгольской империи на запад (Bjornstad et al., 2003). Кроме этого, была подтверждена генетическая близость между монгольской и тувинской, алтайской и якутской породами, а также наибольшее отличие бурятской породы лошадей от остальных аборигенных пород сибирского региона (Калашников и др., 2011; Храброва, 2016). Изучение генофонда аборигенных пород лошадей является очень важной стороной исследований для понимания стратегий разведения лошадей, включающих сохранение уникальных аллелей, которые были утрачены в заводских породах.

Генетические исследования лошадей Алтая и сопредельных территорий позволили определить пути распространения домашних лошадей из первоначального центра одомашнивания в Понтийско-Каспийской степи и далее по территории Азии. Они продемонстрировали отличия в генофондах лошадей разных археологических культур рассматриваемого региона (культуры херексуров и «оленных» камней и хуннуской культуры Монголии, алды-бельской культуры Тувы, бийкенской и пазырыкской культур Алтая), что может быть показателем разной степени взаимодействия носителей перечисленных культур. Полученные генетические данные осветили изменения генетического разнообразия аборигенных пород региона во времени, а также выявили уникальные аллели, сохранившиеся в генофондах этих пород. Исследования древней и современной ДНК лошадей Алтая и сопредельных территорий подчеркнули важность этого региона для понимания особенностей разведения аборигенных пород лошадей, определения путей миграции древних домашних лошадей по территории Азии и указали на уникальное их генетическое разнообразие.

#### Список источников

- Анганов В.В., Цыбикова Р.Н. Оценка экстерьера лошадей восточно-сааянского экотипа бурятской породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной наук. 2016. №3 (250). С. 35–40.
- Анганов В.В., Цыдыпдоржиев Б.Д. Особенности бурятских лошадей восточно-сааянского экотипа селекционной группы // Теория и практика современного научного знания. Проблемы. Прогнозы. Решения. СПб., 2017. С. 85–87.
- Бенеке Н., Прюво М., Вебер К. Скелеты лошадей: археозоологические и генетические исследования // Чугунов К.В., Парцингер Г., Наглер А. Царский курган скифского времени Аржан-2 в Туве. Новосибирск, 2017. С. 250–256.
- Березанская С.С., Отрощенко В.В. Елена Ефимовна Кузьмина и археология Украины // Арии степей Евразии: эпоха бронзы и раннего железа в степях Евразии и на сопредельных территориях: сб. памяти Е.Е. Кузьминой. Барнаул, 2014. С. 28–32.
- Васильев С.К., Кирюшин К.Ю., Ситников С.М., Семибратов В.П. Фаунистические остатки из поселения Новоильинка-3 (по материалам раскопок 2010 года) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2011. Вып. XVII. С. 147–151.
- Власкин М.В., Беспалый Г.Е. Раскопки грунтового некрополя городища Кобяково в г. Ростов-на-Дону в 2011 г. // Археологические открытия 2010–2013 годов. М., 2015. С. 328–329.
- Воронкова В.Н. Оценка генетического разнообразия лошадей Саяно-Алтайского региона с использованием ядерных и митохондриальных ДНК маркеров: дис. ... канд. биол. наук. М., 2012. 166 с.
- Грушин С.П. Хозяйственно-культурная вариативность Лесостепного Алтая в раннем бронзовом веке // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. 2012. Т. 11, №3. С. 171–179.
- Епимахов А.В. Радиоуглеродные аргументы абашевского происхождения синташтинских традиций бронзового века // Уральский исторический вестник. 2020. №4 (69). С. 51–60.
- Зайберт В.Ф. Энеолит Урало-Иртышского междуречья. Петропавловск, 1993. 244 с.
- Зубова А.В., Чикишева Т.А., Поздняков Д.В. Антропологические аспекты генезиса представителей андроновской культурно-исторической общности // Арии степей Евразии: эпоха бронзы и раннего железа в степях Евразии и на сопредельных территориях: сб. памяти Е.Е. Кузьминой. Барнаул, 2014. С. 541–544.
- Калашников В.В., Храброва Л.А., Зайцев А.М., Зайцева М.А., Калинкова Л.В. Полиморфизм микросателлитной ДНК у лошадей заводских и локальных пород // Сельскохозяйственная биология. 2011. Т. 2. С. 41–45.
- Калиева С.С., Логвин В.Н. О соотношении терсекских и ботайских древностей // Труды III (XIX) Всероссийского археологического съезда. Т. I. СПб., 2011. С. 150–151.
- Кирюшин К.Ю., Гайдученков Л.Л., Гольева А.А., Силантьева М.М., Черных Д.В., Даньшин О.В., Ситников С.М., Соломонова М.Ю., Бирюков Р.Ю., Сперанская Н.Ю. Комплексные исследования поселения Новоильинка-VI в 2014 г. // Вестник алтайской науки. 2015. №1. С. 70–75.

- Кирюшин Ю.Ф., Малолетко А.М., Тишкин А.А. Березовая Лука — поселение эпохи бронзы в Алейской степи. Т. 1. Барнаул, 2005. 288 с.
- Косинцев П.А., Пластеева Н.А., Васильев С.К. Дикие лошади (*Equus (Equus) s. l.*) Западной Сибири в голоцене // Зоологический журнал. 2013. Т. 92, №9. С. 1107–1116.
- Кузьмина И.Е. Лошади Ботая // Проблемы реконструкции хозяйства и технологий по данным археологии. Петропавловск, 1993. С. 178–188.
- Кузьмина И.Е. Лошади Северной Евразии от плейстоцена до современности. СПб., 1997. 224 с. (Труды Зоологического института. Т. 273).
- Куслий М.А., Дружкова А.С., Попова К.О., Воробьева Н.В., Макунин А.И., Юрлова А.А., Тишкин А.А., Миняев С.С., Трифанов В.А., Графодатский А.С., Дымова М.А., Филипенко М.Л. Генотипирование и определение масти древних лошадей Бурятии // Цитология. 2016. Т. 58, №4. С. 304–308.
- Лобанова Т.В., Трушников В.А. Алтайская лошадь и этапы ее преобразования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2005. Т. 17, №1. С. 83–87.
- Мерц В.К. Раскопки поселения Борлы // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. Вып. XVIII–XIX. 2013. С. 196–206.
- Мерц И.В. Казахстанские комплексы елуниинского типа // Древности Восточной Европы, Центральной Азии и Южной Сибири в контексте связей и взаимодействий в евразийском культурном пространстве (новые данные и концепции). Т. 2. СПб., 2019. С. 77–79.
- Монгуш Б.М., Зайцев А.М., Оюн С.М. Сохранение и использование генофонда лошадей тувинской породы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. №6 (159). С. 165–170.
- Монгуш Б.М., Юлдашбаев Ю.А. Рост и развитие молодняка тувинских и монгольских лошадей // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2011. №2. С. 113–115.
- Моргунова Н.Л. Радиоуглеродная хронология ямной культуры Волжско-Уральского междуречья // Цивилизационные центры и первобытная периферия в эпоху раннего металла: модели взаимодействия. М., 2013. С. 26–27.
- Небрат С.Г. Погребения ингульской катакомбной культуры с костями животных // Вісник Маріупольського державного університету. Серія: Історія. Політологія. 2016. Вип. 17. С. 43–56.
- Пластеева Н.А., Васильев С.К., Клементьев А.М., Косинцев П.А. Морфологическая дифференциация лошадей (*Equus ovodovi*, *Equus hemionus*) и границы их обитания в Западной Сибири в позднем плейстоцене // Зоологический журнал. 2019. Т. 98. №10. С. 1156–1167.
- Рослякова Н.В., Турецкий М.А. Археозоологические материалы из могильников ямной культуры Самарского Поволжья и Оренбуржья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, №3. С. 219–225.
- Сыволап М.П. Новые данные о хозяйстве племен ямной культуры центральной Украины // Изучение историко-культурного наследия Центральной Евразии. Караганда, 2009. С. 168–173.
- Удина И.Г., Костюченко М.В. Оценка генетического разнообразия отечественных пород лошадей с помощью молекулярно-генетических методов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. №2. С. 32–34.
- Хамируев Т.Н., Монгуш Б.М., Базарон Б.З. Сравнительная оценка экстерьера тувинской и забайкальской пород лошадей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. №9 (191). С. 89–93.
- Храброва Л.А. Сравнительная характеристика аллелофонда местных пород лошадей по ДНК-маркерам // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации. Ижевск, 2016. С. 171–177.
- Чысыма Р.Б., Храброва Л.А., Зайцев А.М., Макарова Е.Ю., Федорова Ю.Н., Луду Б.М. Оценка генетического разнообразия в популяциях тувинских лошадей по локусам систем крови и микросателлитным ДНК // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52, №4. С. 679–685.
- Чугунов К.В. Херексуры Центральной Азии (к вопросу об истоках традиции) // Северная Евразия в эпоху бронзы: пространство, время, культура. Барнаул, 2002. С. 142–149.
- Юдин А.И., Баринов Д.Г., Кочетков Ю.А. Поселение майкопской культуры в с. Кеслерово на Кубани // Труды VI (XXII) всероссийского археологического съезда в Самаре. Т. I. Самара, 2020. С. 363–365.
- Юдин А.И., Кочетков Ю.Е. Майкопское поселение Чекон на Кубани и проблемы культурных взаимодействий // Феномены культур раннего бронзового века степной и лесостепной полосы Евразии: пути культурного взаимодействия в V–III тыс. до н.э. Оренбург, 2019. С. 83–87.
- Anthony D.W. Horse, Wagon & Chariot: Indo-European Languages and Archaeology // *Antiquity*. 1995. №264 (69). P. 554–565.
- Anthony D.W. The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World. Princeton and Oxford, 2007. 552 p.
- Bartosiewicz L. Ex oriente equus... A Brief History of Horses between the Early Bronze Age and the Middle Ages // *Studia Archaeologica*. 2011. №12. P. 127–136.
- Benecke N., den Driesch A. Von Results of the Study on Horse Bones from Botai (Northern Kazakhstan). Cambridge, 2003. P. 69–82.



- Bjornstad G., Nilsen N.O., Roed K.H. Genetic Relationship between Mongolian and Norwegian Horses? // *Animal Genetics*. 2003. №1 (34). P. 55–58.
- Brown D., Anthony D. Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakhstan // *Journal of Archaeological Science*. 1998. №4 (25). P. 331–347.
- Cai D., Tang Z., Han L., Speller C.F., Yang D.Y., Ma X., Cao J., Zhu H., Zhou H. Ancient DNA Provides New Insights into the Origin of the Chinese Domestic Horse // *Journal of Archaeological Science*. 2009. №3 (36). P. 835–842.
- Cho G.J. Genetic Relationship among the Korean Native and Alien Horses Estimated by Microsatellite Polymorphism // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2006. №6 (19). P. 784–788.
- Cieslak M., Pruvost M., Benecke N., Hofreiter M., Morales A., Reissmann M., Ludwig A. Origin and History of Mitochondrial DNA Lineages in Domestic Horses // *PLoS One*. 2010. №12 (5). P. e15311.
- Dawei C., Lu H., Chengzhi X., Shengnan L., Hui Z., Hong Z. Mitochondrial DNA Analysis of Bronze Age Horses Recovered from Chifeng Region, Inner Mongolia, China // *Progress in Natural Science*. 2007. №5 (17). P. 544–550.
- Der Sarkissian Clio, Luca Ermini, Mikkel Schubert, Melinda A. Yang, Pablo Librado, Matteo Fumagalli, Hákon Jónsson, Gila Kahila Bar-Gal, Anders Albrechtsen, Filipe G. Vieira, Bent Petersen, Aurélien Ginolhac, Andaine Seguin-Orlando, Kim Magnussen, Antoine Fages, Cristina Gamba, Belen Lorente-Galdos, Sagi Polani, Cynthia Steiner, Markus Neuditschko, Vidhya Jagannathan, Claudia Feh, Charles L. Greenblatt, Arne Ludwig, Natalia I. Abramson, Waltraut Zimmermann, Renate Schafberg, Alexei Tikhonov, Thomas Sicheritz-Ponten, Eske Willerslev, Tomas Marques-Bonet, Oliver A. Ryder, Molly McCue, Stefan Rieder, Tosso Leeb, Montgomery Slatkin, Ludovic Orlando. Evolutionary Genomics and Conservation of the Endangered Przewalski's Horse // *Current Biology*. 2015. №25 (19). P. 2577–2583.
- Druzhkova A.S., Makunin A.I., Vorobieva N.V., Vasiliev S.K., Ovodov N.D., Shunkov M.V., Trifonov V.A., Graphodatsky A.S. Complete Mitochondrial Genome of an Extinct Equus (*Sussemionus*) Ovodovi Specimen from Denisova Cave (Altai, Russia) // *Mitochondrial DNA Part B*. 2017. №1 (2). P. 79–81.
- Fages A., Hanghøj K., Khan N., Gaunitz C., Seguin-Orlando A., Leonardi M., McCrory Constantz C., Gamba C., Al-Rasheid K.A.S., Albizuri S., Alfarhan A.H., Allentoft M., Alquraishi S., Anthony D., Baimukhanov N., Barrett J.H., Bayarsaikhan J., Benecke N., Bernáldez-Sánchez E., Berrocal-Rangel L., Biglari F., Boessenkool S., Boldgiv B., Brem G., Brown D., Burger J., Crubézy E., Daugnora L., Davoudi H., de Barros Damgaard P., de los Ángeles de Chorro y de Villal-Ceballos M., Deschler-Erb S., Detry C., Dill N., do Mar Oom M., Dohr A., Ellingvåg S., Erdenebaatar D., Fathi H., Felkel S., Fernández-Rodríguez C., García-Viñas E., Germonpré M., Granado J.D., Hallsson J.H., Hemmer H., Hofreiter M., Kasparov A., Khasanov M., Khazaeli R., Kosintsev P., Kristiansen K., Kubatbek T., Kuderna L., Kuznetsov P., Laleh H., Leonard J.A., Lhuillier J., Liesau von Lettow-Vorbeck C., Logvin A., Lõugas L., Ludwig A., Luis C., Arruda A.M., Marques-Bonet T., Matoso Silva R., Merz V., Mijiddorj E., Miller B.K., Monchalov O., Mohaseb F.A., Morales A., Nieto-Espinet A., Nistelberger H., Onar V., Pálsdóttir A.H., Pitulko V., Pitskhelauri K., Pruvost M., Rajic Sikanjic P., Rapan Papeša A., Roslyakova N., Sardari A., Sauer E., Schafberg R., Scheu A., Schibler J., Schlumbaum A., Serrand N., Serres-Armero A., Shapiro B., Sheikhi Seno S., Shevnina I., Shidrang S., Southon J., Star B., Sykes N., Taheri K., Taylor W., Teegen W.-R., Trbojević Vukičević T., Trixl S., Tumen D., Undrakhbold S., Usmanova E., Vahdati A., Valenzuela-Lamas S., Viegas C., Wallner B., Weinstock J., Zaibert V., Clavel B., Lepetz S., Mashkour M., Helgason A., Stefánsson K., Barrey E., Willerslev E., Outram A.K., Librado P., Orlando L. Tracking Five Millennia of Horse Management with Extensive Ancient Genome Time Series // *Cell*. 2019. №6 (177). P. 1419–1435.
- French C., Kousoulakou M. Geomorphological and Micromorphological Investigations of Palaeosols, Valley Sediments and a Sunken Floored Dwelling at Botai, Kazakhstan // *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*. Cambridge, 2003. P. 105–114.
- Gaunitz C., Fages A., Hanghøj K., Albrechtsen A., Khan N., Schubert M., Seguin-Orlando A., Owens I.J., Felkel S., Bignon-Lau O., de Barros Damgaard P., Mittnik A., Mohaseb A.F., Davoudi H., Alquraishi S., Alfarhan A.H., Al-Rasheid K.A.S., Crubézy E., Benecke N., Olsen S., Brown D., Anthony D., Massy K., Pitulko V., Kasparov A., Brem G., Hofreiter M., Mukhtarova G., Baimukhanov N., Lõugas L., Onar V., Stockhammer P.W., Krause J., Boldgiv B., Undrakhbold S., Erdenebaatar D., Lepetz S., Mashkour M., Ludwig A., Wallner B., Merz V., Merz I., Zaibert V., Willerslev E., Librado P., Outram A.K., Orlando L. Ancient Genomes Revisit the Ancestry of Domestic and Przewalski's horses // *Science*. 2018. №6384 (360). P. 111–114.
- Keyser-Tracqui C., Blandin-Frappin P., Francfort H.-P., Ricaut F.-X., Lepetz S., Crubézy E., Samashev Z., Ludes B. Mitochondrial DNA Analysis of Horses Recovered from a Frozen Tomb (Berel site, Kazakhstan, 3rd Century BC) // *Animal Genetics*. 2005. №3 (36). P. 203–209.
- Kim K.I., Yang Y.H., Lee S.S., Park C., Ma R., Bouzat J.L., Lewin H.A. Phylogenetic Relationships of Cheju Horses to Other Horse Breeds as Determined by mtDNA D-loop Sequence Polymorphism // *Animal Genetics*. 1999. №2 (30). P. 102–108.
- Koryakova L., Epimakhov A.V. The Urals and Western Siberia in the Bronze and Iron Ages. Cambridge, 2007. 383 p.
- Kosintev P., Kuznetov P. Comment on “The Earliest Horse Harnessing and Milking” // *Tyragetia*. Serie nouă. 2013. №1 (22). P. 405–408.
- Kusliy M.A., Vorobieva N.V., Tishkin A.A., Makunin A.I., Druzhkova A.S., Trifonov V.A., Iderkhangai T.-O., Graphodatsky A.S. Traces of Late Bronze and Early Iron Age Mongolian Horse Mitochondrial Lineages in Modern Populations // *Genes*. 2021. №3 (12). P. 412.

Lei C.Z., Su R., Bower M.A., Edwards C.J., Wang X.B., Weining S., Liu L., Xie W.M., Li F., Liu R.Y., Zhang Y.S., Zhang C.M., Chen H. Multiple Maternal Origins of Native Modern and Ancient Horse Populations in China // *Animal Genetics*. 2009. №6 (40). P. 933–944.

Librado P., Der Sarkissian C., Ermini L., Schubert M., Jónsson H., Albrechtsen A., Fumagalli M., Yang M.A., Gamba C., Seguin-Orlando A., Mortensen C.D., Petersen B., Hoover C.A., Lorente-Galdos B., Nedoluzhko A., Boulygina E., Tsygankova S., Neuditschko M., Jagannathan V., Thèves C., Alfarhan A.H., Alquraishi S.A., Al-Rasheid K.A.S., Sicheritz-Ponten T., Popov R., Grigoriev S., Alekseev A.N., Rubin E.M., McCue M., Rieder S., Leeb T., Tikhonov A., Crubézy E., Slatkin M., Marques-Bonet T., Nielsen R., Willerslev E., Kantanen J., Prokhortchouk E., Orlando L. Tracking the Origins of Yakutian Horses and the Genetic Basis for Their Fast Adaptation to Subarctic Environments // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015. №50 (112). P. E6889–E6897.

Librado P., Khan N., Fages A., Kusliy M.A., Suchan T., Tonasso-Calvière L., Schiavinato S., Alioglu D., Fromentier A., Perdereau A., Aury J.-M., Gaunitz C., Chauvey L., Seguin-Orlando A., Der Sarkissian C., Southon J., Shapiro B., Tishkin A.A., Kovalev A.A., Alquraishi S., Alfarhan A.H., Al-Rasheid K.A.S., Seregély T., Klassen L., Iversen R., Bignon-Lau O., Bodu P., Olive M., Castel J.-C., Boudadi-Maligne M., Alvarez N., Germonpré M., Moskal-del Hoyo M., Wilczyński J., Pospuła S., Lasota-Kuś A., Tunia K., Nowak M., Rannamäe E., Saarma U., Boeskorov G., Lõugas L., Kyselý R., Peške L., Bălăşescu A., Dumitraşcu V., Dobrescu R., Gerber D., Kiss V., Szécsényi-Nagy A., Mende B.G., Gallina Z., Somogyi K., Kulcsár G., Gál E., Bendrey R., Allentoft M.E., Sirbu G., Dergachev V., Shephard H., Tomadini N., Grouard S., Kasparov A., Basilyan A.E., Anisimov M.A., Nikolskiy P.A., Pavlova E.Y., Pitulko V., Brem G., Wallner B., Schwall C., Keller M., Kitagawa K., Bessudnov A.N., Bessudnov A., Taylor W., Magail J., Gantulga J.-O., Bayarsaikhan J., Erdenebaatar D., Tabaldiev K., Mijiddorj E., Boldgiv B., Tsagaan T., Pruvost M., Olsen S., Makarewicz C.A., Valenzuela Lamas S., Albizuri Canadell S., Nieto Espinet A., Iborra M.P., Lira Garrido J., Rodríguez González E., Celestino S., Olària C., Arsuaga J.L., Kotova N., Pryor A., Crabtree P., Zhumatayev R., Toleubaev A., Morgunova N.L., Kuznetsova T., Lordkipanize D., Marzullo M., Prato O., Bagnasco Gianni G., Tecchiati U., Clavel B., Lepetz S., Davoudi H., Mashkour M., Berezina N.Y., Stockhammer P.W., Krause J., Haak W., Morales-Muñiz A., Benecke N., Hofreiter M., Ludwig A., Graphodatsky A.S., Peters J., Kiryushin K Yu., Iderkhangai T. O., Bokovenko N.A., Vasiliev S.K., Seregin N.N., Chugunov K.V., Plasteeva N.A., Baryshnikov G.F., Petrova E., Sablin M., Ananyevskaya E., Logvin A., Shevnina I., Logvin V., Kalieva S., Loman V., Kukushkin I., Merz I., Merz V., Sakenov S., Varfolomeyev V., Usmanova E., Zaibert V., Arbuckle B., Belinskiy A.B., Kalmykov A., Reinhold S., Hansen S., Yudin A.I., Vybornov A.A., Epimakhov A., Berezina N.S., Roslyakova N., Kosintsev P.A., Kuznetsov P.F., Anthony D., Kroonen G.J., Kristiansen K., Wincker P., Outram A., Orlando L. The Origins and Spread of Domestic Horses from the Western Eurasian Steppes // *Nature*. 2021. №7882 (598). P. 634–640.

Lindner S. Chariots in the Eurasian Steppe: a Bayesian Approach to the Emergence of Horse-Drawn Transport in the Early Second Millennium BC // *Antiquity*. 2020. №374 (94). P. 361–380.

McCue M.E., Bannasch D.L., Petersen J.L., Gurr J., Bailey E., Binns M.M., Distl O., Guérin G., Hasegawa T., Hill E.W., Leeb T., Lindgren G., Penedo M.C.T., Røed K.H., Ryder O.A., Swinburne J.E., Tozaki T., Valberg S.J., Vaudin M., Lindblad-Toh K., Wade C.M., Mickelson J.R. A High Density SNP Array for the Domestic Horse and Extant *Perissodactyla*: Utility for Association Mapping, Genetic Diversity, and Phylogeny Studies // *PLoS Genetics*. 2012. №1 (8). P. e1002451.

Narasimhan V.M., Patterson N., Moorjani P., Rohland N., Bernardos R., Mallick S., Lazaridis I., Nakatsuka N., Olalde I., Lipson M., Kim A.M., Olivieri L.M., Coppa A., Vidale M., Mallory J., Moiseyev V., Kitov E., Monge J., Adamski N., Alex N., Broomandkoshbacht N., Candilio F., Callan K., Cheronet O., Cullen B.J., Ferry M., Fernandes D., Freilich S., Gamarra B., Gaudio D., Hajdinjak M., Harney É., Harper T.K., Keating D., Lawson A.M., Mah M., Mandl K., Michel M., Novak M., Oppenheimer J., Rai N., Sirak K., Slon V., Stewardson A., Zalzala F., Zhang Z., Akhatov G., Bagashev A.N., Bagnera A., Baitanayev B., Bendezu-Sarmiento J., Bissembaev A.A., Bonora G.L., Charynynov T.T., Chikisheva T., Dashkovskiy P.K., Derevianko A., Dobeš M., Douka K., Dubova N., Duisengali M.N., Enshin D., Epimakhov A., Fribus A.V., Fuller D., Goryachev A., Gromov A., Grushin S.P., Hanks B., Judd M., Kazizov E., Khokhlov A., Krygin A.P., Kupriyanova E., Kuznetsov P., Luiselli D., Maksudov F., Mamedov A.M., Mamirov T.B., Meiklejohn C., Merrett D.C., Micheli R., Mochalov O., Mustafokulov S., Nayak A., Pettener D., Potts R., Razhev D., Rykun M., Sarno S., Savenkova T.M., Sikhymbaeva K., Slepchenko S.M., Soltobaev O.A., Stepanova N., Svyatko S., Tabaldiev K., Teschler-Nicola M., Tishkin A.A., Tkachev V.V., Vasilyev S., Velemínský P., Voyakin D., Yermolayeva A., Zahir M., Zubkov V.S., Zubova A., Shinde V.S., Lalueza-Fox C., Meyer M., Anthony D., Boivin N., Thangaraj K., Kennett D.J., Frachetti M., Pinhasi R., Reich D. The Formation of Human Populations in South and Central Asia // *Science*. 2019. №6457 (365). P. eaat7487.

Nedoluzhko A.V., Sharko F.S., Boulygina E.S., Tsygankova S.V., Slobodova N.V., Gruzdeva N.M., Rastorguev S.M., Spasskaya N.N., Maschenko E.N. The Complete Mitochondrial Genome of the Extinct Pleistocene Horse (*Equus cf. lenensis*) from Kotelny Island (New Siberian Islands, Russia) and Its Phylogenetic Assessment // *Mitochondrial DNA Part B*. 2020. №1 (5). P. 243–245.

Olsen S.L. Early Horse Domestication: Weighing the Evidence // *Bar International Series*. 2006. P. 81.

Orlando L., Metcalf J.L., Alberdi M.T., Telles-Antune M., Bonjean D., Otte M., Martin F., Eisenmann V., Mashkour M., Morello F., Prado J.L., Salas-Gismondi R., Shockey B.J., Wrinn P.J., Vasiliev S.K., Ovodov N.D., Cherry M.I., Hopwood B., Male D., Austin J.J., Hanni C., Cooper A. Revising the Recent Evolutionary History of Equids Using Ancient DNA // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009. №51 (106). P. 21754–21759.

Outram A.K. [et al.]. The Earliest Horse Harnessing and Milking // *Science*. 2009. №5919 (323). P. 1332–1335.

Petersen J.L., Mickelson J.R., Cothran E.G., Andersson L.S., Axelsson J., Bailey E., Bannasch D., Binns M.M., Borges A.S., Brama P., da Câmara Machado A., Distl O., Felicetti M., Fox-Clipsham L., Graves K.T., Guérin G., Haase B., Hasegawa T., Hemmann K., Hill E.W., Leeb T., Lindgren G., Lohi H., Lopes M.S., McGivney B.A., Mikkio S., Orr N., Penedo M.C.T., Piercy R.J., Raekallio M., Rieder S., Røed K.H., Silvestrelli M., Swinburne J., Tozaki T., Vaudin M., Wade C.M., McCue M.E. Genetic Diversity in the Modern Horse Illustrated from Genome-Wide SNP Data // PLoS One. 2013. №1 (8). P. e54997.

Pilipenko A.S., Romaschenko A.G., Molodin V.I., Parzinger H., Kobzev V.F. Mitochondrial DNA Studies of the Pazyryk People (4th to 3rd centuries BC) from Northwestern Mongolia // Archaeological and Anthropological Sciences. 2010. №4 (2). P. 231–236.

Plasteeva N.A. Equus (Sussemionus) ovodovi Eisenmann et Vasiliev, 2011 from the Late Pleistocene of Western Siberia // Russian J. of Theriology. 2015 (14). P. 187–200.

Schubert Mikkel, Hákon Jónsson, Dan Chang, Clio Der Sarkissian, Luca Ermini, Aurélien Ginolhac, Anders Albrechtsen, Isabelle Dupanloup, Adrien Foucal, Bent Petersen, Matteo Fumagalli, Maanasa Raghavan, Andaine Seguin-Orlando, Thorfinn S. Korneliussen, Amhed M. V. Velazquez, Jesper Stenderup, Cindi A. Hoover, Carl-Johan Rubin, Ahmed H. Alfarhan, Saleh A. Alquraishi, Khaled A. S. Al-Rasheid, David E. MacHugh, Ted Kalbfleisch, James N. MacLeod, Edward M. Rubin, Thomas Sicheritz-Ponten, Leif Andersson, Michael Hofreiter, Tomas Marques-Bonet, M. Thomas P. Gilbert, Rasmus Nielsen, Laurent Excoffier, Eske Willerslev, Beth Shapiro, Ludovic Orlando. Prehistoric Genomes Reveal the Genetic Foundation and Cost of Horse Domestication // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. №111 (52). P. E5661–E5669 doi: 10.1073/pnas.1416991111

Spassov N., Iliev N. The Wild Horses of Eastern Europe and the Polyphyletic Origin of the Domestic Horse // Anthropolozooloogia. 1998. (25). P. 753–761.

Taylor W.T.T., Barrón-Ortiz C.I. Rethinking the Evidence for Early Horse Domestication at Botai // Scientific Reports. 2021. №1 (11). P. 7440.

Tozaki T., Kikuchi M., Kakoi H., Hirota K., Nagata S., Yamashita D., Ohnuma T., Takasu M., Kobayashi I., Hobo S., Manglai D., Petersen J.L. Genetic Diversity and Relationships among Native Japanese Horse Breeds, the Japanese Thoroughbred and Horses outside of Japan Using Genome-wide SNP Data // Animal Genetics. 2019. №5 (50). P. 449–459.

Tozaki T., Takezaki N., Hasegawa T., Ishida N., Kurosawa M., Tomita M., Saitou N., Mukoyama H. Microsatellite Variation in Japanese and Asian Horses and Their Phylogenetic Relationship Using a European Horse Outgroup // The Journal of Heredity. 2003. №5 (94). P. 374–80.

Vilstrup J.T., Seguin-Orlando A., Stiller M., Ginolhac A., Raghavan M., Nielsen S.C.A., Weinstock J., Froese D., Vasiliev S.K., Ovodov N.D., Clary J., Helgen K.M., Fleischer R.C., Cooper A., Shapiro B., Orlando L. Mitochondrial Phylogenomics of Modern and Ancient Equids // PLoS One. 2013. №2 (8). P. e55950.

Vorobieva N.V., Makunin A.I., Druzhkova A.S., Kusliy M.A., Trifonov V.A., Popova K.O., Polosmak N.V., Molodin V.I., Vasiliev S.K., Shunkov M.V., Graphodatsky A.S. High Genetic Diversity of Ancient Horses from the Ukok Plateau // PLOS One. 2020. №11 (15). P. e0241997.

Yuan J.-X., Hou X.-D., Barlow A., Preick M., Taron U.H., Alberti F., Basler N., Deng T., Lai X.-L., Hofreiter M., Sheng G.-L. Molecular Identification of Late and Terminal Pleistocene Equus Ovodovi from Northeastern China // PLoS One. 2019. №5 (14). P. e0216883.

### Информация об авторах / Information about the Authors

**Мария Александровна Куслий**, Алтайский государственный университет, лаборант-исследователь, 656049, Россия, г. Барнаул, пр-т Ленина, 61; Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, лаборатория цитогенетики животных, научный сотрудник; 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 8/2, кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0001-9069-4744>, [kusliy.maria@mcb.nsc.ru](mailto:kusliy.maria@mcb.nsc.ru)

**Mariya A. Kusliy**, Altai State University, Research Laboratory Assistant, 656049, Barnaul, Russia, Lenin Ave., 61; Institute of Molecular and Cellular Biology SB RAS, Laboratory of Animal Cytogenetics, Researcher; 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Lavrentiev Ave., 8/2, Candidate of Biological Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9069-4744>, [kusliy.maria@mcb.nsc.ru](mailto:kusliy.maria@mcb.nsc.ru)

**Александр Сергеевич Графодатский**, Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, лаборатория цитогенетики животных, заведующий лабораторией; 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 8/2, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, <https://orcid.org/0000-0002-8282-1085>, [graf@mcb.nsc.ru](mailto:graf@mcb.nsc.ru)

**Alexander S. Graphodatsky**, Institute of Molecular and Cellular Biology SB RAS, Laboratory of Animal Cytogenetics, Head of Laboratory; 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Lavrentiev Ave., 8/2, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; <https://orcid.org/0000-0002-8282-1085>, [graf@mcb.nsc.ru](mailto:graf@mcb.nsc.ru)

**Алексей Алексеевич Тишкин**, Алтайский государственный университет, кафедра археологии, этнографии и музеелогии, заведующий кафедрой, Отдел сопровождения НИОКР, главный научный сотрудник; 656049, Россия, г. Барнаул, пр-т Ленина, 61, доктор исторических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7769-136X>, [tishkin210@mail.ru](mailto:tishkin210@mail.ru)

**Alexey A. Tishkin**, Altai State University, Department of Archaeology, Ethnography and Museology, Head of Department, R&D Support Department, Chief Scientific Officer; 656049, Barnaul, Russia Lenin Ave., 61; Doctor of History, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7769-136X>, [tishkin210@mail.ru](mailto:tishkin210@mail.ru)

Статья принята к публикации 14.07.2023.  
The article approved after reviewing 14.07.2023.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОЙ АРХЕОЛОГИИ

<i>Автушкова А.Л., Плахута Д.О.</i> К проблеме археологического изучения озера Чаны .....	3
<i>Анзулис Я.Е.</i> Жилища и хозяйственные постройки Новоселищенского городища (западное Приморье) .....	8
<i>Варенов А.В.</i> О количестве оленей на оленных камнях Ушкийн Увэра .....	12
<i>Виноградов Д.А.</i> К вопросу о тагарской культуре в Красноярской лесостепи .....	18
<i>Герасимов Ю.В., Корусенко М.А.</i> Городище Веселый-I и некоторые вопросы формирования южной границы таежных культур эпохи раннего средневековья в Среднем Прииртышье .....	23
<i>Грушин С.П.</i> Алексей Алексеевич Тишкин в «бронзе» .....	28
<i>Жогова Н.А., Бусова В.С., Семенов А.В.</i> История исследований и современный этап изучения стоянок эпохи бронзы — раннего железного века Тувы .....	35
<i>Мандрыка П.В.</i> Методика изучения археологических объектов, углубленных в однородные песчаные грунты .....	41
<i>Марсадалов Л.С., Зяблицкий С.С.</i> Горные структуры Алтая и пазырыкская культура .....	44
<i>Тихонов С.С.</i> О маркерах границ проживания населения Сибири .....	51
<i>Цыбиктаров А.Д.</i> Специфика культурно-исторического развития населения степей Монголии и Южного Забайкалья в эпоху бронзы и раннего железа .....	54

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ МЕТОДОВ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

<i>Валиулина С.И., Соловьева Е.Н., Бравина Р.И., Дьяконов В.М., Сыроватский В.В.</i> Химический состав стеклянных бус из археологических памятников Якутии .....	59
<i>Епимахов А.В.</i> Диагностирование мобильности по данным анализа изотопии стронция: возможности и ограничения .....	63
<i>Завьялов В.И., Терехова Н.Н.</i> Средневековая черная металлургия в свете экспериментальных данных .....	66
<i>Куслий М.А., Графодатский А.С., Тишкин А.А.</i> Генетические исследования древних и современных лошадей Алтая и сопредельных территорий .....	70
<i>Маргарян К.Г., Таиров А.Д.</i> Естественно-научные исследования могильника Кичигино-I в Южном Зауралье .....	79
<i>Тишкин А.А., Омаров Г.К., Калитова Н.</i> Предварительные определения состава металлических изделий из археологической коллекции музея с. Курчум (Восточный Казахстан) .....	85
<i>Тишкин А.А., Шнайдер С.В., Баранова С.В., Черноносков А.А., Ершова О.В., Срывкина Ю.В., Коваль В.В.</i> О возможности применения ZooMS-анализа при изучении древних изделий из кожи .....	90
<i>Фролов Я.В., Тишкин А.А.</i> Фрагменты металлических котлов с территории лесостепного Алтая .....	94

*Научное издание*

**СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ  
АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ЕВРАЗИЙСКОЙ АРХЕОЛОГИИ**

**Выпуск 3**

*Сборник научных статей*

Редактор: Н.Ю. Ляшко  
Подготовка оригинал-макета: М.Ю. Кузеванова  
Редактор англоязычных аннотаций: Е.А. Россинская

*Для оформления обложки использованы фотоснимки А.А. Тишкина*

Издательство Алтайского государственного университета  
Издательская лицензия ЛР 020261 от 14.01.1997.

Подписано в печать 30.08.2023.  
Дата выхода издания в свет 08.09.2023.  
Формат бумаги 60x84 1/8. Усл.-печ. л. 41,85.  
Гарнитура Minion Pro. Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Тираж 150 экз. Заказ №566.

Отпечатано в типографии Алтайского государственного университета:  
656049, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Димитрова, 66