

ISSN 2542-2332 (Print)  
ISSN 2686-8040 (Online)

2025 Том 30, № 4

# НАРОДЫ И РЕЛИГИИ ЕВРАЗИИ



Барнаул

---

Издательство  
Алтайского государственного  
университета  
2025

ISSN 2542-2332 (Print)  
ISSN 2686-8040 (Online)

2025 Vol. 30, № 4

# NATIONS AND RELIGIONS OF EURASIA



Barnaul

---

Publishing house  
of Altai State University  
2025

# СОДЕРЖАНИЕ

## НАРОДЫ И РЕЛИГИИ ЕВРАЗИИ

2025 Том 30, № 4

### Раздел I. АРХЕОЛОГИЯ И ЭТНОКУЛЬТУРНАЯ ИСТОРИЯ

<i>Гатин М. С., Абзалов Л. Ф., Мустакимов И. А., Почекаев Р. Ю.</i> Эволюция статуса раиса в государствах Средневековья и Нового времени (опыт сравнительного анализа) .....	7
<i>Горячев А. А.</i> Захоронения кремированных останков в керамических урнах по материалам могильников эпохи бронзы Семиречья (Юго-Восточный Казахстан) .....	26
<i>Марсадолов Л. С.</i> О каменных изваяниях из Тувы (по материалам экспедиций Александра Даниловича Грача) .....	50
<i>Пилипенко А. С., Трапезов Р. О., Черданцев С. В., Томилин М. А., Папин Д. В.</i> Предварительные результаты палеогенетических исследований Бобровского грунтового могильника (леосостепной Алтай) .....	70
<i>Ходжаева Н. Дж.</i> К вопросу о семантике изображений на крышке сосуда с Тахти-Сангина .....	93
<i>Шнайдер С. В., Холматов Н. У., Рахимжанова С. Ж., Федорченко А. Ю., Рендю У, Марковский Г. И.</i> Неолитические материалы со стоянки Тепакуль-4 (Зеравшанский хребет, Узбекистан) .....	114

### Раздел II. ЭТНОЛОГИЯ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

<i>Китинов Б. У.</i> Туглук Тимур и особенности политико-религиозного развития Могулистана (середина XIV в. — начало XV в.) .....	137
<i>Баимов А. Г., Тузбеков А. И.</i> Эзотерики в археологическом пространстве Республики Башкортостан: нетнографическое исследование .....	165
<i>Петров И. Г.</i> Пища и связанные с ней запреты и ограничения в похоронно-поминальной обрядности чувашей .....	187
<i>Садалова Т. М.</i> О характеристике богатырского лука в эпических сказаниях .....	205

### Раздел III. РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННО-КОНФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

<i>Ворошин С. Д.</i> Репрезентации феномена святости в искусстве строгановских вотчин в контексте государственно-конфессиональной политики .....	220
<i>Дашковский П. К., Ильин В. Н.</i> Численный состав и классификация старообрядцев Томской губернии в последней четверти XIX — начале XX в. в контексте государственно-конфессиональной политики Российской империи .....	240
<i>Чуркин М. К., Маткаримова С. М., Абдуллаева Н. Б.</i> Дискурс и практики переселенческого дела в Туркестанском крае во второй половине XIX — начале XX в.: этноконфессиональный аспект .....	259

<b>ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	280
--------------------------	-----

# CONTENT

## NATIONS AND RELIGIONS OF EURASIA

2025 Vol. 30, № 4

### Section I. **ARCHAEOLOGY AND ETNO-CULTURAL HISTORY**

<i>Gatin M. S., Abzalov L. F., Mustakimov I. A., Pochekaev R. Yu.</i> Evolution of the legal status of ra»is in the states of Medieval and Modern Ages (comparative analysis).....	7
<i>Goryachev A. A.</i> Cremated remains in ceramic urns from Bronze Age burials in South-Western Semirechye.....	26
<i>Marsadolov L. S.</i> On stone sculptures from Tuva (based on the materials of the expeditions of Aleksandr Danilovich Grach).....	50
<i>Khojaeva N. J.</i> On the semantics of images on the lid of a vessel from Takht-i Sangin .....	70
<i>Shnaider S. V., Kholmatov N. U., Rakhimzhanova S. Z., Fedorchenko A. Y., Rendu W., Markovskii G. I.</i> The Neolithic complex of the Tepakul-4 site (Zeravshan range, Uzbekistan) .....	93
<i>Pilipenko A. S., Trapezov R. O., Cherdantsev S. V., Tomilin M. A., Papin D. V.</i> Preliminary results of paleogenetic studies of the Bobrovsky ground burial (forest-steppe Altai) .....	114

### Section II. **ETHNOLOGY AND NATIONAL POLICY**

<i>Kitinov B. U.</i> Tughluk Timur and the Peculiarities of the Political and Religious Development of Moghulistan (mid-14th century — early 15th century) .....	137
<i>Baimov A. G., Tuzbekov A. I.</i> Esoterica in the archaeological space of the Republic of Bashkortostan: netnographic research.....	165
<i>Petrov I. G.</i> Food and related prohibitions in Chuvash funeral and memorial rites.....	187
<i>Sadalova T. M.</i> On the characteristics of the Heroic Bow in Epic Tales .....	205

### Section III. **RELIGIOUS STUDIES AND STATE-CONFESSIONAL RELATIONS**

<i>Voroshin S. D.</i> The phenomenon of holiness and its representations in the art of Stroganov estates in the context of state-confessional policy .....	220
<i>Dashkovskiy P. K., Ilyin V. N.</i> Numerical structure and classification of the old believers of the Tomsk province in the last quarter of the 19 <sup>th</sup> — beginning of the 20 <sup>th</sup> centuries in the context of the state-confessional policy of the Russian empire .....	240
<i>Churkin M. K., Matkarimova S. M., Abdullaeva N. B.</i> Discourse and practices of migration in Turkestan region in the second half of the 19 <sup>th</sup> — early 20 <sup>th</sup> centuries: ethno-confessional aspect .....	259

<b>FOR AUTHORS</b> .....	280
--------------------------	-----

УДК 902.6

DOI 10.14258/nreur(2025)4–04

*А. С. Пилипенко, Р. О. Трапезов, С. В. Черданцев, М. А. Томилин**Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск (Россия)**Д. В. Папин**Алтайский государственный университет, Барнаул (Россия);**Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск (Россия)*

## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЕОГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БОБРОВСКОГО ГРУНТОВОГО МОГИЛЬНИКА (ЛЕОСОСТЕПНОЙ АЛТАЙ)**

Бобровский грунтовый могильник, расположенный в Барнаульско-Бийском Приобье лесостепного Алтая, на правом берегу Оби, датируется переходным периодом от эпохи бронзы к раннему железному веку (VIII–VII вв. до н. э.). Из него происходит единственная для Верхнего Приобья палеоантропологическая (краниологическая) коллекция от населения этого времени, позволяющая провести анализ региональных этногенетических процессов в данный период. Целью данного предварительного исследования являлась оценка степени сохранности ДНК в серии образцов из Бобровского могильника на уровне митохондриальной ДНК (мтДНК) и ядерной ДНК и перспективности углубленного палеогенетического анализа этих материалов как практически безальтернативного на данный момент источника молекулярно-генетических данных о рассматриваемой региональной популяции. Для двенадцати индивидов с наиболее высокой сохранностью скелетных останков, включенных в исследование, были получены серии образцов ДНК и оценен уровень ее сохранности. Сохранность ДНК в палеоантропологических образцах из Бобровского могильника низкая, что не характерно для региона в целом и, по-видимому, определяется специфическими локальными условиями среды, в которую попадали останки в погребениях. Генофонд мтДНК носителей большереченской культуры из Бобровского могильника включает как восточно-евразийские (C, D, N9a, M7), так и западно-евразийские (H) гаплогруппы мтДНК. Данные по составу мужского генофонда получить не удалось. Первые данные составу генофонда мтДНК большереченского населения переходного времени коррелируют с результатами краниометрического анализа и не противостоят участию генетически (филогеографически) контрастных компонентов в сложении генетической структуры исследуемой популяции, включая участие как автохтонных для Сибири популяций, так и мигрировавших в регион в предшествующие периоды. Таким образом, предварительные палеогенетические результаты коррелируют

с данными антропологии и археологии, объясняющими вариабельность погребального обряда, наблюдаемую на Бобровском могильнике, наличием разных по происхождению этнокультурных компонентов, участвовавших в генезисе населения большереченской культуры переходного времени.

**Ключевые слова:** Барнаульско-Бийское Приобье, большереченская культура переходного времени от бронзового века к железному, Бобровский могильник, палеогенетика, древняя ДНК, митохондриальная ДНК

---

**Для цитирования:**

Пилипенко А. С., Трапезов Р. О., Черданцев С. В., Томилин М. А., Папин Д. В.

Предварительные результаты палеогенетических исследований Бобровского грунтового могильника (леосостепной Алтай) // Народы и религии Евразии. 2025. Т. 30, № 4. С. 70–92. DOI 10.14258/nreur(2025)4–04

---

**Пилипенко Александр Сергеевич**, кандидат биологических наук, заведующий Межинститутской лабораторией молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦиГ СО РАН, Новосибирск (Россия). **Адрес для контактов:** alexpil@bionet.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1009-2554>

**Трапезов Ростислав Олегович**, кандидат биологических наук, научный сотрудник Межинститутской лаборатории молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦиГ СО РАН, Новосибирск (Россия). **Адрес для контактов:** Rostislav@bionet.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0483-530X>

**Черданцев Степан Викторович**, младший научный сотрудник Межинститутской лаборатории молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦиГ СО РАН, Новосибирск (Россия). **Адрес для контактов:** stephancherd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4384-3468>

**Томилин Матвей Алексеевич**, младший научный сотрудник Межинститутской лаборатории молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦиГ СО РАН, Новосибирск (Россия). **Адрес для контактов:** dogle.rus@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2616-8712>

**Папин Дмитрий Валентинович**, кандидат исторических наук, заведующий Барнаульской лабораторией археологии и этнографии Южной Сибири Института археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия; доцент Алтайского государственного университета, Барнаул, Россия. **Адрес для контактов:** rapindv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2010-9092>

---

---

**A. S. Pilipenko, R. O. Trapezov, S. V. Cherdantsev, M. A. Tomilin**

---

*Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk (Russia)*

**D. V. Papin**

---

*Altai State University, Barnaul (Russia);*

*Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk (Russia)*

---

## **PRELIMINARY RESULTS OF PALEOGENETIC STUDIES OF THE BOBROVSKY GROUND BURIAL (FOREST-STEPPE ALTAI)**

The Bobrovsky burial ground, located in the Barnaul-Biysk Ob region of the forest-steppe Altai, on the right bank of the Ob River, dates back to the transition period from the Bronze Age to the Early Iron Age (VIII–VII centuries BC). The unic paleoanthropological (craniological) collection from the population of the Upper Ob region of that time, allowing an analysis of regional ethnogenetic processes in this period was obtained here. The main goal of this preliminary study was to assess the degree of DNA preservation in a series of samples from the Bobrovsky burial ground at the level of mitochondrial DNA (mtDNA) and nuclear DNA and the prospects for further comprehensive paleogenetic analysis of these materials, as an almost non-alternative source of molecular genetic data on the regional population under consideration. For the twelve individuals with the highest preservation of skeletal remains included in the study, a series of DNA samples were obtained and the level of its preservation was assessed. DNA preservation in paleoanthropological samples from the Bobrovsky burial ground is low, which is not typical for the region as a whole and, apparently, is determined by the specific local conditions of the environment into which the remains fell in burials. The mtDNA gene pool of Bolsherechenskaya culture carriers from the Bobrovsky burial ground includes both East Eurasian (C, D, N9a, M7) and West Eurasian (H) mtDNA haplogroups. Data on the composition of the male gene pool could not be obtained. The first data on the composition of the mtDNA gene pool of the Bolsherechenskaya population correlate with the results of craniometric analysis and do not contradict the participation of genetically (phylogeographically) contrasting components in the composition of the genetic structure of the studied population, including the participation of both populations native to Siberia and those that migrated to the region in different previous periods. Thus, the preliminary paleogenetic results correlate with the data of anthropology and archeology, explaining the variability of the funeral rite observed at the Bobrovsky burial ground, by the presence of different ethnocultural components involved in the genesis of the population of the Bolsherechenskaya culture of the transitional period.

**Keywords:** Barnaul-Biysk Ob region, Bolsherechenskaya culture of the transitional period from the Bronze Age to the Iron Age, Bobrovskoye burial ground, paleogenetics, ancient DNA, mitochondrial DNA

**For citation:**

*Pilipenko A. S., Trapezov R. O., Cherdantsev S. V., Tomilin M. A., Papin D. V.* Preliminary results of paleogenetic studies of the Bobrovsky ground burial (forest-steppe Altai). *Nations and religions of Eurasia*. 2025. T. 30, № 4. P. 70–92 (in Russian). DOI 10.14258/nreur(2025)4–04.

**Pilipenko Alexander Sergeevich**, Candidate of Biological Sciences, Head of the Inter-Institute Laboratory of Molecular Paleogenetics and Paleogenomics, ICG SB RAS, Novosibirsk (Russia). **Contact address:** alexpil@bionet.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1009-2554>

**Trapezov Rostislav Olegovich**, PhD in Biology, Researcher at the Interinstitute Laboratory of Molecular Paleogenetics and Paleogenomics, ICG SB RAS, Novosibirsk (Russia).

**Contact address:** Rostislav@bionet.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0483-530X>

**Cherdantsev Stepan Viktorovich**, Junior Researcher at the Interinstitute Laboratory of Molecular Paleogenetics and Paleogenomics, ICG SB RAS, Novosibirsk (Russia).

**Contact address:** stephancherd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4384-3468>

**Tomilin Matvey Alekseevich**, Junior Researcher, Interinstitute Laboratory of Molecular Paleogenetics and Paleogenomics, Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk (Russia). **Contact address:** dogle.rus@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2616-8712>

**Papin Dmitry Valentinovich**, PhD (History), Head of the Barnaul Laboratory of Archaeology and Ethnography of Southern Siberia, Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; Associate Professor, Altai State University, Barnaul, Russia. **Contact address:** papindv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2010-9092>

**Введение**

Население переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку в южной части Верхнего Приобья, охватывающей лесостепную зону Барнаульско-Бийского Приобья, представлено носителями «большереченской культуры переходного времени», датируемой VIII–VII вв. до н. э. Термин «большереченская культура» при анализе материалов из Верхнего Приобья впервые использовал М. П. Грязнов, рассматривая ее в составе круга региональных культур раннего железного века [Грязнов, 1951]. Позднее М. П. Грязнов относит все памятники Верхнего Приобья, датируемые в пределах VII в. до н. э. — I в. н. э., к большереченской культуре, разделив ее на несколько этапов — большереченский, бийский и березовский. Самый ранний этап (большереченский этап большереченской культуры), датируемый VII–VI вв. до н. э., отражал переход от карасукской культурной традиции к раннему железному веку [Грязнов, 1956].

Т. Н. Троицкая, рассматривая материалы северной части Верхнего Приобья, выделила для этого региона большереченский (ранний, VII–I вв. до н. э.) этап в самостоятельную завьяловскую культуру [Троицкая, 1972]. Название «большереченская культура переходного времени» было предложено относить к материалам VIII–VI вв. до н. э.



из южной части Верхнего Приобья [Шамшин, 1988, 1989] (т.е. синхронным завьяловским материалам более северных районов Верхнего Приобья). Более поздние материалы раннего железного века (V–I вв. до н.э.) из Верхнего Приобья, первоначально отнесенные М.П. Грязновым к следующим этапам большереченской культуры, было предложено рассматривать в рамках каменной культуры скифского времени [Уманский, 1980; Могильников, 1980, 1997]. Это предложение было принято по крайней мере для материалов южной части Верхнего Приобья (Барнаульско-Бийская лесостепь), хотя не все исследователи приняли данную концепцию [Троицкая, Бородовский, 1994].

В фокусе нашего внимания на данном этапе исследования находятся вопросы, связанные с популяционной историей Верхнего Приобья (т.е. происхождением, популяционно-генетическими связями и ролью в последующих этапах формирования состава населения). Мы рассматриваем их в рамках диахронного подхода, объединяющего методы археологии, физической антропологии и палеогенетики. Корпус источников по истории населения Барнаульско-Бийского Приобья переходного периода от эпохи бронзы к раннему железному веку характеризуется превалированием поселенческих комплексов над погребальными. Основным источником для этнокультурных построений методами археологии стали материалы, полученные при исследовании поселений Ближние Елбаны I и Мыльниково, раскопанные большими площадями [Папин, Шамшин, 1998]. Общее число известных и исследованных (в разной степени) поселенческих памятников составляет порядка 30 [Папин, 2004].

Помимо поселений, исследована серия могильников, оставленных носителями большереченской культуры переходного времени на территории южной части Верхнего Приобья. Погребальный обряд этого населения реконструирован на основе материалов нескольких крупных грунтовых могильников, таких как Ближние Елбаны — VII, XII, XIV и Бобровский, а также на небольших сериях погребений (часто единичных погребениях), исследованных на ряде других памятников [Грязнов, 1956; Тур, Фролов, 2001; Кунгуров, Папин, 2001]. Основными его признаками являются: трупоположение головой на юго-восток, юго-запад, наличие следов огня в могиле и частое отсутствие инвентаря. Из предметов в могилу чаще всего помещались сосуды, в большинстве случаев это небольшие полусферические чаши [Грязнов, 1956; Шамшин и др., 1996; Кунгуров, Папин, 2001].

Совершенно иначе обстоит дело с современным состоянием исследований населения южной части Верхнего Приобья переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку в отношении популяционной истории, в частности, с анализом материалов перечисленных могильников методами физической антропологии. Краниометрическому анализу были подвергнуты лишь антропологические материалы, полученные при раскопках единственного (!) памятника — Бобровского могильника [Тур, 2001; Тур, Фролов, 2001]. В литературе упоминаются также сведения о предварительном краниометрическом анализе лишь небольшой серии черепов из состава палеоантропологических материалов, полученных при раскопках серии могильников Ближние Елбаны-VII, XII, XIV (на основе анализа которых и была первоначально выделена большереченская культура), хотя именно из этой серии могильников происходит более половины всех известных погребений. В работе констатируется крайне низкая

степень сохранности черепов, снижающая их информативность [Алексеев, 1954]. Насколько нам известно, материалы должны находиться на хранении в Музее антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) РАН. Их состояние и доступность для междисциплинарного исследования пока не ясны. Таким образом, к настоящему моменту Бобровский могильник представляет собой единственный крупный погребальный памятник, доступный для междисциплинарного исследования с целью реконструкции этногенетической истории носителей большебереченской культуры переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку.

Бобровский грунтовый могильник расположен к югу от с. Бобровка Первомайского района Алтайского края, на правом коренном реку Оби (рис. 1).

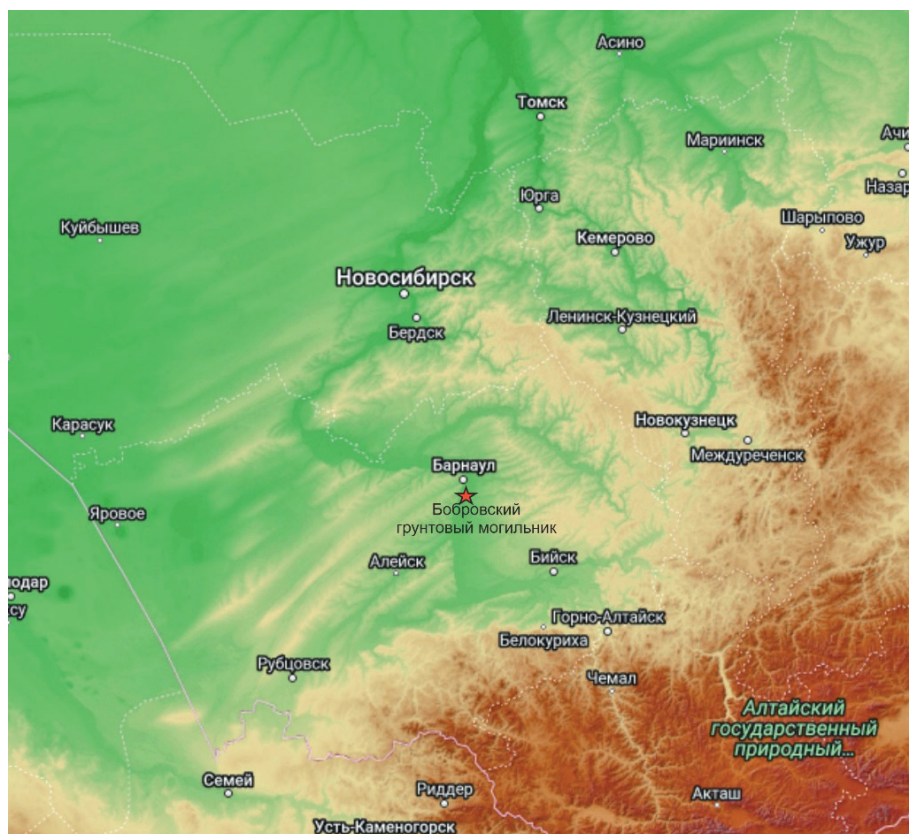


Рис. 1. Местоположение Бобровского грунтового могильника  
в Барнаульско-Бийском Приобье

Fig. 1. The location of the Bobrovsky burial ground in the Barnaul-Biysk Ob region

Памятник в разные годы раскапывался экспедициями Алтайского государственного краеведческого музея под руководством Э.М. Медниковой и Алтайского государственного университета под руководством А.Б. Шамшина, его материалы подверглись всестороннему анализу [Шамшин и др., 1996; Папин, 2008]. Инвентарь демонстрирует

определенное единообразие, представлен в основном керамикой, аналогии которой находятся прежде всего в материалах некрополей Ближние Елбаны — VII, XII, XIV. Памятник датируется в пределах VIII–VII вв. до н. э. Подробный анализ погребального обряда демонстрируют его определенную вариативность в пределах Бобровского могильника, которая может свидетельствовать о двух «моделях», потенциально связанных с «ирменским» и «андроноидным (корчажкинским)» происхождением [Тур, Фролов, 2001].

Как уже было отмечено выше, из Бобровского могильника происходит единственная для южной части Верхнего Приобья относительно представительная антропологическая коллекция переходного времени [Тур, 2001; Тур, Фролов, 2001]. Она активно используется при антропологических реконструкциях истории населения Западной Сибири [Рыкун, 2013; Кишкурно, 2023]. Антропологические материалы характеризуются низкой степенью сохранности, из-за чего полученные из большей части погребений Бобровского могильника непригодны для краниометрического анализа. Тем не менее, С. С. Тур удалось провести реконструкцию более 25 черепов (из 61 погребенного индивида) и выполнить краниометрический анализ.

Однако «суммарная краниометрическая характеристика этих материалов в аспекте происхождения населения большереченской культуры оказалась недостаточно информативной и не давала возможности выйти за пределы представлений о местной генетической основе» [Тур, Фролов, 2001]. Разделение краниологической серии Бобровского могильника в соответствии с особенностями погребальной обрядности и анализ характера вариативности отдельных признаков и их групп (что отчасти связано с плохой сохранностью материала и невозможность анализа полного набора анализируемых признаков для части черепов) позволило С. С. Тур констатировать неоднородность состава исследуемой группы населения и предположить наличие трех основных компонентов, которые могли лежать в основе формирования состава населения, сформировавшего Бобровский могильник [Тур, 2001]. Промежуточный европеоидно-монголоидный компонент связан происхождением с местным неолитическим населением. При взаимодействии потомков автохтонных групп с пришлыми елунинскими формируется смешанный тип («средиземноморский»), который затем подвергается модификации под влиянием пришлых андроновских популяций. Кроме того, особое место занимает группа мужских погребений Бобровского могильника с северо-западной ориентацией и краниологическими параметрами, характерными для «ранних скифов» степной зоны Алтая [Тур, 2001]. Таким образом, можно констатировать сложность картины происхождения генетического состава населения, которую удалось предварительно зафиксировать по результатам краниометрического анализа материалов из Бобровского могильника.

Полученные антропологические реконструкции, безусловно, нуждаются в дальнейшей верификации и детализации, как с привлечением дополнительных антропологических материалов рассматриваемого периода из Верхнего Приобья, так и за счет применения методов палеогенетики, в частности, включения материалов переходного периода в состав диахронных палеогенетических моделей для данного региона. При этом низкий уровень макроскопической сохранности материалов, который констатируют специалисты-антропологи, свидетельствует в пользу потенциально низкой

степени сохранности ДНК в антропологическом материале Бобровского могильника. В рамках данного предварительного исследования мы поставили целью оценить степень сохранности ДНК в серии образцов из Бобровского могильника на уровне митохондриальной ДНК (мтДНК) и ядерной ДНК и перспективность углубленного палеогенетического анализа этих материалов как практически безальтернативного (на данный момент) источника молекулярно-генетических данных о рассматриваемой региональной популяции.

### ***Материалы и методы исследования***

Как было отмечено выше, Бобровский могильник является базовым для изучения переходного времени от эпохи бронзы к эпохе железа Барнаульско-Бийского Приобья. Однако значительная часть из 58 исследованных могил (три из которых — парные) содержали палеоантропологические материалы, характеризующиеся крайне низким уровнем сохранности останков и их фрагментарностью [Шамшин и др., 1996]. Например, из 61 индивида, погребенного на памятнике, реконструировать черепа до состояния, позволяющего провести хотя бы частичный краниометрический анализ, оказались возможно лишь для 16 мужских и 11 женских скелетов [Тур, 2021]. Для значительной части из этой серии черепов не удалось провести анализ всех краниометрических признаков, что существенно затрудняло исследование данных и снижало их информативность.

По результатам предварительного анализа макроскопической сохранности палеоантропологических останков с участием палеогенетика и антрополога был сделан вывод о полной непригодности фрагментов поскраниального скелета и большинства фрагментов черепа для проведения молекулярно-генетического анализа. Наш опыт показывает, что в материалах такой степени сохранности в подавляющем большинстве случаев не содержится ДНК, пригодная для молекулярно-генетического анализа любым из имеющихся методов. Интересно, что это касалось и пирамиды височной кости (для тех индивидов, у которых они вообще сохранились).

Единственным типом материала в данной коллекции, который потенциально мог содержать ДНК, пригодную для исследования, являлись зубы. На момент отбора образцов зубы присутствовали далеко не у всех индивидов, а значительная часть зубов в составе коллекции характеризовалась признаками низкой макроскопической сохранности. Принимая во внимание эти факторы, для проведения анализа нами были отобраны по два зуба от двенадцати индивидов (для которых сохранность зубов была наилучшей в пределах серии). Следует отметить, что даже для этих индивидов сохранность зубов существенно уступала обычному уровню, характерному для большинства предшествующих и более поздних погребальных памятников Барнаульского Приобья, с которыми мы ранее имели дело в процессе выполнения палеогенетических исследований. Список 12 индивидов, для которых удалось отобрать образцы, включенные в работу, представлен в таблице.

Зубы после отбора из палеоантропологической коллекции в кабинете антропологии Музея археологии и этнографии Алтая Алтайского государственного университета были переданы в межинститутскую лабораторию молекулярной палеогенетики и палеогеномики Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН) (Новосибирск).

Все последующие процедуры предварительной деконтаминации материала и получения порошка, используемого для экстракции суммарной ДНК, выполняли в условиях чистой зоны, предотвращающих возможное загрязнение материала современной ДНК в процессе отбора образцов.

**Результаты анализа сохранности ДНК на примере различных молекулярно-генетических маркеров в образцах, полученных из материалов Бобровского могильника переходного от бронзы к железу времени, структура и филогенетическое положение структурных вариантов (гаплотипов) мтДНК, выявленных в образцах с достаточной для проведения анализа степенью сохранности мтДНК**

**Results of DNA preservation analysis for different molecular genetic markers in samples obtained from the the Bobrovsky burial ground of the transition from Bronze to Iron age, the structure and phylogenetic position of mtDNA structural variants (haplotypes) identified in samples with a sufficient degree of mtDNA preservation**

Мо-гила (ск.)	Лаб. код	Гаплотип ГВС1 мтДНК	Гаплогруппа мтДНК	Пол антропология / Пол генетика / Наличие данных по ауто-сомным STR-локусам	Наличие данных по STR-локусам Y-хромосомы
30 (1)	Bob1	16223T-16298C-16327T	C	М/М/ только короткие фрагменты	Ч. д. (только короткие фрагменты)
49 (2)	Bob <sup>2</sup>	16239T-16298C-16327T	C	Ж/Ж/ только короткие фрагменты	-
40	Bob <sup>3</sup>	16304C	H	Ж?/ Н. д. / Н. д.	
52	Bob4	Н. д.	Н. д.	М/ Н. д. / Н. д.	Н. д.
41	Bob5	16189C-16223T-16297C-16298C-16325C	M7 (M7b <sup>2</sup> )	М/М/ только короткие фрагменты	Ч. д. (только короткие фрагменты)
48	Bob6	16111T-16129A-16223T-16257A	N9a	Н. д./ Н. д. / Н. д.	Н. д.
46	Bob7	16223T-16362C	D	М/М/ только короткие фрагменты	Ч. д. (только короткие фрагменты)
27	Bob8	16223T-16362C	D	М/ Н. д. / Н. д.	Н. д.
30 (2)	Bob9	Н. д.	Н. д.	М/Н. д. / Н. д.	Н. д.
47	Bob10	Н. д.	Н. д.	Ж/ Н. д. / Н. д.	Н. д.
50	Bob11	Н. д.	Н. д.	М/ Н. д. / Н. д.	Н. д.
42	Bob12	Н. д.	Н. д.	М/ Н. д. / Н. д.	Н. д.

*Примечание: Ч. д. — данные получены частично; н. д. — данные не получены*

Поверхность зубов механически очищали от загрязнений. Деконтаминацию от современной ДНК проводили с помощью выдерживания зубов в растворе гипохлорита натрия с последующим отмыванием стерильной водой, этиловым спиртом и облучением ультрафиолетом. После деконтаминации зубы доводили до состояния мелко-дисперсного порошка с помощью шаровой ротационной мельницы Retsch ММ-200 (Retsch, Германия). Для экстракции ДНК порошок подвергали процедуре декальцинирования в 0.5 М растворе ЭДТА с последующим лизисом в буферном растворе с протеи-



назой К (Сибэнзим, Россия). ДНК выделяли методом фенол-хлороформной экстракции с последующим осаждением изопропанолом. Полученный водный раствор ДНК хранили в замороженном состоянии. Структуру мтДНК оценивали по последовательности первого гипервариабельного участка контрольного района (ГВС I мтДНК). Амплификацию ГВС I мтДНК проводили двумя разными методами: четырех коротких перекрывающихся фрагментов посредством однораундовой ПЦР [Haak et al., 2005] и одного протяженного фрагмента с помощью вложенной двухраундовой ПЦР [Пилипенко и др., 2008]. Последовательности нуклеотидов определяли с использованием набора реактивов ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit (Applied Biosystems, USA). Секвенирующую реакцию проводили согласно рекомендациям производителя набора. Продукты секвенирующей реакции анализировали на автоматическом капиллярном секвенаторе ABI Prism 3130XL Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США) в центре коллективного пользования «Геномика» СО РАН (<http://sequest.niboch.nsc.ru>). Филогенетическое положение исследуемых структурных вариантов мтДНК носителей устанавливали на основании существующей классификации вариантов мтДНК ([www.phylotree.org](http://www.phylotree.org)) [van Oven, Kayser, 2009]. Филогеографический анализ исследованных вариантов мтДНК проводили с использованием базы данных по вариабельности мтДНК в современных и древних популяциях Евразии, сформированной в ИЦИГ СО РАН из опубликованных в научной печати результатов, а также включающей банк результатов по вариабельности мтДНК в древних популяциях Евразии, полученных в ИЦИГ СО РАН.

Оценку степени сохранности ядерной ДНК проводили с помощью анализа профилей набора аутосомных STR-локусов и маркеров половой принадлежности останков с использованием коммерческих наборов реактивов: AmpFlSTR® Identifier® Plus PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США), COrDIS «ЭКСПЕРТ 26» (Гордиз, Россия) согласно инструкциям производителей. Оценку степени сохранности и анализ структуры вариантов Y-хромосомы (аллельный профиль STR-маркеров Y-хромосомы) выполняли с помощью коммерческих наборов реактивов AmpFlSTR® Y-filer® PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США), COrDIS Y-STR (Гордиз, Россия) согласно инструкциям производителей. Принадлежность исследованных STR-гаплотипов Y-хромосомы к гаплогруппам устанавливали с использованием программ-предикторов, находящихся в свободном доступе.

Все работы с древним материалом выполнены на базе специализированной инфраструктуры, оборудованной для палеогенетических исследований в межинститутской лаборатории молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦИГ СО РАН (Новосибирск, Россия). Меры против контаминации и процедуры верификации результатов описаны в наших предыдущих работах [Pilipenko et al., 2018a, б].

### **Результаты и обсуждение**

Одной из основных целей проведения данного молекулярно-генетического анализа является оценка пригодности материалов из Бобровского могильника для проведения молекулярно-генетических исследований. Уровень сохранности скелетных останков в погребениях памятника очень низкий. Единственным потенциально пригодным для этих целей материалом являются зубы. О степени сохранности и комплек-

ности скелетного материала красноречиво свидетельствует тот факт, что для проведения исследования нам удалось отобрать зубы минимально приемлемой макроскопической сохранности только от двенадцати индивидов (из 61 индивида, погребенного в могильнике).

Следует отметить, что ситуация с крайне низкой макроскопической сохранностью останков, отмеченная на Бобровском могильнике, не характерна для антропологического материала из южной части Верхнего Приобья. Ранее разновременные материалы Барнаульского Приобья, относящиеся к андроновской (федоровской), староалейской, каменной археологическим культурам, неоднократно становились объектами палеогенетического исследования с участием авторов (см., например: [Киришин и др., 2015; Пилипенко, Папин, 2019; Черданцев и др., 2022]). Практически во всех случаях мы констатировали высокий уровень макроскопической сохранности останков и ДНК в них.

Напротив, Бобровский могильник из-за низкого уровня макроскопической сохранности останков в погребениях изначально выглядел как потенциально сложный объект для палеогенетического исследования. Причиной слабой сохранности останков, очевидно, являлось воздействие неблагоприятных особенностей среды, в которых находились останки в погребениях. Так как условия региона в целом, в том числе климатические, благоприятны для сохранения скелетных останков (и ДНК в них), мы полагаем, что роль неблагоприятных факторов могли играть особенности погребальной обрядности, практикуемой населением. Например, авторы раскопок отмечают незначительную глубину погребений, что способствует более сильному воздействию ряда неблагоприятных факторов внешней среды на останки (колебания температуры, воздействие свободной влаги и др.). Среди потенциально неблагоприятных факторов могло быть воздействие на останки высокой температуры (следы использования огня в погребальной практике отмечены археологами как один из типичных признаков погребальной обрядности Бобровского могильника). То, что на сохранность останков могут влиять особенности погребальной обрядности, практикуемой большеберченским населением, косвенно подтверждается данными об очень низкой сохранности скелетных останков из других могильников большеберченской культуры, в частности, останков из серии могильников Ближние Елбаны, упомянутых В. П. Алексеевым [Алексеев, 1954].

В нашей обычной практике работы с материалами из южных районов Сибири останки подобной сохранности, как правило, не исследуются, так как исключаются на уровне анализа макроскопической сохранности. Однако высокая значимость палеоантропологической серии из Бобровского могильника как ключевого материала для реконструкции истории формирования населения региона в переходное время от эпохи бронзы к эпохе железа делают чрезвычайно актуальными оценку его потенциала как объекта палеогенетического исследования.

Для каждого из останков 12 индивидов, включенных в выборку, было выполнено 4–6 экстракций суммарной ДНК. Обычной практикой для наших исследований в случае образцов с хорошей сохранностью является получение двух-трех экстракций. Полученные образцы суммарной ДНК для каждого индивида были оценены на предмет возможности анализа маркеров мтДНК (фрагментов ГВСI контрольного района мтДНК различной длины), а также фрагментов ядерной ДНК (преимущественно аутосомные

STR-маркеры и STR-маркеры Y-хромосомы) различного размера. Результаты анализа представлены в таблице.

*Сохранность ДНК в образцах из Бобровского могильника.* Как видно из таблицы, лишь семь из 12 индивидов продемонстрировали сохранность мтДНК, достаточную для анализа используемыми нами в данной работе методами. Для этих семи индивидов нам удалось определить последовательность первого гипервариабельного сегмента контрольного района мтДНК. Таким образом, лишь чуть более половины образцов, включенных в исследование, оказались пригодными для анализа мтДНК. При этом следует учитывать, что в работу были включены лишь образцы с наибольшей степенью сохранности останков.

Результаты анализа сохранности ядерной ДНК ожидаемо оказались еще более слабыми. Лишь для пяти индивидов удалось получить какие-либо данные по структуре ядерных локусов. Учитывая специфику использованных наборов реактивов, наиболее показательной в этом отношении является ситуация с возможностью определения половой принадлежности, так как в наборах маркеры пола — наиболее короткие из амплифицируемых фрагментов (т.е. сохранность их в древнем материале потенциально более высокая по сравнению с другими анализируемыми маркерами, они наименее чувствительны к процессам деградации ДНК). Лишь для четырех из 12 образцов нам удалось получить воспроизводимые результаты по половой принадлежности останков, а также амплифицировать наиболее короткие фрагменты, содержащие аутосомные STR-локусы. Трое из четырех индивидов оказались мужского пола, один — женского, что совпало с предварительным анализом половой принадлежности методами физической антропологии. Для трех индивидов с подтвержденным мужским полом удалось также амплифицировать наиболее короткие фрагменты Y-хромосомы, содержащие STR-локусы. Во всех случаях при работе с различными ядерными локусами нам не удалось выполнить анализ фрагментов длиной более 100–120 п. н. К сожалению, это не позволило ни в одном из случаев реконструировать профиль STR-локусов Y-хромосомы, достаточный для определения филогенетического положения ее вариантов с помощью программ-предикторов.

Таким образом, нами выявлен низкий уровень сохранности ДНК в большинстве останков, что коррелирует с наблюдаемым низким уровнем макроскопической сохранности антропологического материала из Бобровского могильника. Обычно для данного региона пригодными для анализа мтДНК оказываются 70–80% всех индивидов из могильника. В нашем исследовании чуть более половины исследованных образцов оказались пригодны для анализа мтДНК. Рассматривая результаты процедуры оценки сохранности ДНК в материале из Бобровского могильника, необходимо учитывать еще и то, что для анализа мы использовали не полную выборку могильника (61 погребенный индивид) и даже не репрезентативную ее часть, а только 1/6 часть индивидов с наиболее высоким уровнем сохранности останков.

Таким образом, доля материалов, пригодных для палеогенетического анализа, охватывает лишь незначительную часть всех погребенных индивидов. В связи с этим необходимо признать, что материалы Бобровского могильника, несмотря на высокую значимость для этногенетических реконструкций в регионе, лишь весьма ограничен-



но пригодны для палеогенетического анализа, главным образом, на уровне мтДНК. Получение данных по ядерным маркерам, по-видимому, возможно лишь при использовании методов, не требующих сохранения в материале фрагментов мтДНК длиной 100 пар нуклеотидов и более.

Единственным возможным подходом, который потенциально позволит получить хотя бы некоторый объем данных по структуре ядерных маркеров генома для исследуемого памятника, является использование методов высокопроизводительного секвенирования ДНК, которые дают возможность осуществлять анализ даже очень коротких фрагментов (от 20–30 пар нуклеотидов) фрагментов древней ДНК. С учетом установленной нами низкой степени сохранности ДНК в останках, получение более-менее информативных геномных данных (с приемлемым покрытием генома) потребует глубокого анализа полученных ДНК-библиотек, что потребует очень существенных затрат ресурсов. Это касается и эффективности полногеномного анализа ОНП как одного из наиболее часто используемых в настоящее время подходов «полногеномного» анализа палеоматериалов. В противном случае покрытие секвенированных участков генома (или доля успешно проанализированных ОНП-локусов) будет очень низким, что может привести к проблемам с достоверностью и корректностью интерпретации данных. Безусловно, при проведении такого исследования следует сфокусировать внимание на образцах, для которых мы уже продемонстрировали наличие сохранившейся древней ДНК. Мы рассматриваем возможность осуществления такого исследования в перспективе, так как на данном этапе располагаем необходимой приборной базой и компетенциями для выполнения такого геномного анализа. Однако даже при проведении такого анализа для единичных индивидов с уже установленной сохранностью древней ДНК потребуются ресурсы, многократно превышающие возможности проекта, в рамках которого был выполнен этот предварительный палеогенетический анализ.

*Состав вариантов мтДНК носителей большереченской культуры переходного времени из Бобровского могильника.* Основной задачей нашего предварительного палеогенетического исследования материалов Бобровского могильника была оценка степени сохранности ДНК в останках и ее пригодность для анализа различных типов маркеров. В процессе выполнения этой работы нами была определена структура гаплотипов (по ГВС1) мтДНК семи индивидов, определено филогенетическое положение мтДНК (т. е. принадлежность к гаплогруппам) всех исследованных образцов.

Насколько нам известно, полученные результаты являются первыми палеогенетическими данными о населении Верхнего Приобья переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку. Размер исследованной нами серии образцов мтДНК от носителей большереченской культуры переходного времени из погребений Бобровского могильника нельзя назвать репрезентативным и достаточным, чтобы охарактеризовать структуру генофонда мтДНК этой региональной популяции. При такой численности выборки в ее состав могли случайным образом не попасть даже компоненты, занимающие в структуре генофонда мтДНК большереченской популяции доминирующее положение. Учет слабой репрезентативности выборки подразумевает, что основные выводы можно делать, основываясь на факте присутствия тех или иных вариантов (тогда как отсутствие может объясняться эффектом малой выборки).

Важно также понимать, что палеоантропологические материалы переходного периода от эпохи бронзы к раннему железному веку являются довольно редкими и немногочисленными в палеоантропологических коллекциях не только для южной части Верхнего Приобья, т. е. лесостепного Алтая, но и для других районов южной части Западной Сибири. Так, наиболее близким географически районом, для которого также были получены данные о генофонде мтДНК населения переходного времени, является Барабинская лесостепь, где из материалов городища переходного времени Чича-1 (Чановский район Новосибирской области) была исследована серия из всего 10 образцов мтДНК [Пилипенко и др., 2008, 2009]. Для других локальных популяций региона на переходного времени данные полностью отсутствуют.

Если рассматривать полученные нами данные в рамках процесса построения диахронной палеогенетической модели (выборки образцов ДНК от представителей разновременных групп населения) лесостепного Алтая, то к настоящему моменту в ее составе присутствуют преимущественно материалы от популяций эпохи развитой бронзы (андоновская (федоровская) культура) и раннего железного века (староалейская и каменная культуры) (см., например: [Кирюшин и др., 2015; Пилипенко, Папин, 2019; Черданцев и др., 2022]; а также пока еще неопубликованные собственные данные авторов).

Другие популяции, включая популяции эпохи неолита, ранней (елунинская культура) и поздней бронзы (ирменная и корчажкинская), которые, согласно результатам антропологического исследования [Тур, 2001], потенциально могут иметь важное значение при рассмотрении этногенетической истории большебереченского населения, пока еще крайне слабо представлены среди палеогенетических результатов (в частности, авторы в настоящее время осуществляют анализ серии образцов ДНК из памятников елунинской и ирменной культуры с территории лесостепного Алтая). В связи с этим возможности использования диахронного подхода при интерпретации полученных нами данных весьма ограничены. С другой стороны, получение первых данных по генофонду мтДНК большебереченского населения мы рассматриваем как еще один шаг к насыщению диахронной модели для региона, осуществляемый параллельно с появлением данных по другим, ранее не исследованным палеогенетическим популяциям.

Как видно из таблицы, среди семи исследованных образцов выявлено шесть разных гаплотипов. Лишь образцы с лабораторными шифрами Bob7 и Bob8 (из погребений № 46 и 27 соответственно) характеризуются одинаковой структурой гаплотипа, относящегося к гаплогруппе D. Важно отметить, что шесть из семи исследованных образцов мтДНК относятся к восточно-евразийскому кластеру гаплогрупп. В частности, в серии представлены филогенетические кластеры C, D, M7, N9a. Лишь один из образцов представляет гаплогруппу H, относящуюся к западно-евразийскому кластеру мтДНК.

Принимая во внимание возможное влияние малого размера выборки, мы не можем однозначно утверждать, что наблюдаемое существенное (в пределах серии) доминирование восточно-евразийских вариантов над западно-евразийскими характерно и для генофонда большебереченского населения в целом. Однако мы можем предварительно констатировать их важную роль в сложении большебереченского населения.

Таким образом, генофонд мтДНК большебереченского населения имеет смешанную структуру в отношении представленности западно- и восточно-евразийских компо-

нентов (при возможном преобладании последних). Смешанная структура генофонда является вполне ожидаемой для региона, в котором как минимум на протяжении нескольких тысячелетий (не позднее чем с эпохи ранней бронзы) происходит взаимодействие популяций, разнообразных по своему генетическому и географическому происхождению.

Проведем некоторые параллели с результатами краниометрического анализа материалов из Бобровского могильника. Как уже было отмечено выше, краниометрический анализ антропологического материала позволил выявить основные компоненты, которые легли в основу формирования состава носителей большереченской культуры переходного времени, включая базовый промежуточный европеоидно-монголоидный архаичный компонент, а также «протоевропейский» (вероятно, андроновского происхождения) и «средиземноморский» компоненты, которые модифицировали архаичный антропологический тип [Тур, 2001]. Необходимо подчеркнуть, что жесткой связи между антропологическими компонентами и вариантами мтДНК не существует (и не должно быть). Тем не менее, те данные, которые уже существуют относительно структуры генофонда разновременных популяций юга Сибири, позволяют сделать ряд предварительных заключений из полученных данных.

Прежде всего необходимо отметить, что пришлое андроновское население Верхнего Приобья характеризуется однозначным доминированием (вплоть до абсолютного) западно-евразийских вариантов мтДНК в генофонде. Таким образом, с возможным (опосредованным) вкладом компонентов андроновского происхождения в составе исследованной серии может ассоциироваться только вариант гаплогруппы Н. Этот структурный вариант, действительно, ранее был выявлен нами в составе андроновских серий Верхнего Приобья наряду с другими вариантами этой гаплогруппы [Кирюшин и др., 2015; Трапезов и др., 2022]. Именно с миграциями носителей андроновской (федоровской) культуры мы склонны связывать появление и широкое распространение вариантов гаплогруппы Н и ряда других западно-евразийских кластеров в лесостепной зоне Западной Сибири, включая Верхнее Приобье. Однако следует принимать во внимание и тот факт, что данный структурный вариант характеризуется широким распределением в Евразии и имеет относительно низкую филогеографическую информативность.

Необходимо отметить, что данные антропологии предполагают опосредованное участие андроновских по происхождению компонентов в формировании большереченского населения, а именно, через участие в этом процессе андроидных групп, в частности, носителей корчажкинской культуры андроидного круга. Андроидные культуры формируются в различных регионах юга Сибири в результате взаимодействия мигрантов-андроновцев с аборигенными популяциями региона. Характер этого взаимодействия представляется очень разнообразным: от почти полного отсутствия контактов на генетическом уровне до интенсивного смешения и генетической ассимиляции пришлых групп автохтонным населением (см. например: [Молодин и др., 2013]). В последнем случае андроидные группы могут нести в своем генофонде как пришлые (исходно андроновские), так и аборигенные по происхождению (автохтонно сибирские) компоненты. Такими автохтонными компонентами могут быть восточно-евразийские варианты мтДНК. Поэтому вывод об участии (или его отсутствии) компонентов андро-

новского происхождения на данном этапе остается без однозначного ответа. Как минимум, представляется необходимым получение данных о составе генофонда андронидного корчажкинского населения с территории Верхнего Приобья. Помочь в решении этих вопросов могли бы данные по Y-хромосоме, но как для Бобровского могильника, так и для андронидных групп Западной Сибири они пока еще не получены.

Рассмотрим также и первые данные о разнообразии восточно-евразийских вариантов мтДНК, выявленных в серии из Бобровского могильника (как и прежде, в свете данных антропологии). Варианты С и D гаплогрупп, представленные корневыми и близкими к ним гаплотипами, имеющими чрезвычайно широкое распространение в Восточной Евразии (в первую очередь в Северной и Центральной Азии), можно ассоциировать с потенциальным участием в формировании большереченского населения компонентов, имеющих автохтонное сибирское происхождение. Например, для соседнего и наиболее хорошо палеогенетически исследованного региона Барабинской лесостепи варианты как раз С и D гаплогрупп, представленные, как и в нашей серии, преимущественно корневыми их гаплотипами, составляют основу восточно-евразийской части мтДНК (наряду с некоторыми вариантами гаплогруппы А, такими, как подгруппа А10) на протяжении всех периодов доандроновской бронзы [Молодин и др., 2013].

Что касается непосредственно популяций Верхнего Приобья, то восточно-евразийские компоненты, включая гаплогруппу С, входили в состав населения региона в эпохи неолита [Dryomov et al., 2021] и доандроновской бронзы (елунинская культура — неопубликованные данные авторов). Таким образом, присутствие рассматриваемых восточно-евразийских вариантов, как минимум, не противоречит выводам антропологов о возможном участии в формировании большереченского населения компонентов, связанных по своему происхождению с древними автохтонными компонентами региона (восходящими к неолиту), а также связанными с населением ранней бронзы (елунинцами). Но полученные на данном этапе палеогенетические данные некорректно использовать для более детальных выводов.

Другие восточно-евразийские компоненты, выявленные в данной работе — гаплогруппы N9a и M7, по-видимому, могут быть связаны с более поздними эпизодами проникновения восточно-евразийских вариантов в южные районы Западной Сибири из других районов восточной части Евразии, потенциально включая как прилегающие Алтае-Саянский регион и районы Центральной Азии, так и более южные и юго-восточные территории Азии (включая и Среднюю Азию). Считать эти гаплогруппы даже потенциально ассоциированными с вкладом архаичного европеоидно-монголоидного антропологического компонента, как елунинского, на наш взгляд, нельзя, в отличие от корневых вариантов гаплогрупп С и D. Вероятно, они могут коррелировать с наблюдением археологов и антропологов о возможных контактах с «ранескифскими» популяциями Южной Сибири.

Таким образом, первые результаты по разнообразию мтДНК в генофонде носителей большереченской культуры переходного времени не противоречат сценарию, при котором в его сложении играли роль популяции различного филогеографического происхождения, что хорошо коррелирует с результатами краниометрического анализа материалов Бобровского могильника.

### Заключение

Таким образом, по результатам проведенного предварительного исследования мы вынуждены констатировать существенные затруднения, связанные с возможностями полноценного анализа популяционно-генетической структуры носителей большереченской культуры переходного времени от бронзы к раннему железному веку методами палеогенетики. В первую очередь эти затруднения связаны с установленным низким уровнем сохранности ДНК в палеоантропологических образцах из Бобровского могильника, что не характерно для разновременных могильников Верхнего Приобья в целом и, по-видимому, определяется специфическими локальными условиями среды, в которую попадали останки в погребениях. Чуть более половины образцов (зубов) отобранных от индивидов с наибольшей макроскопической сохранностью останков, оказались пригодны для анализа структуры мтДНК. Но на фоне общей численности погребенных на могильнике индивидов эта доля оказывается очень низкой. Ядерная ДНК демонстрирует еще меньший уровень сохранности: ее анализ возможен буквально в единичных образцах. Предпочтителен анализ методами, не требующими сохранения в останках длинных (более 100 пар нуклеотидов) фрагментов ДНК (методы высокопроизводительного секвенирования древней ДНК). Существенная часть материала из антропологической серии Бобровского могильника, по-видимому, не имеет потенциала в качестве объекта палеогенетического исследования. Однако некоторое дальнейшее расширение исследованной серии образцов, в частности, на уровне мтДНК, представляется вполне возможным, хотя и потребует затрат существенного объема ресурсов.

Генофонд мтДНК носителей большереченской культуры из Бобровского могильника включает как восточно-евразийские (C, D, N9a, M7), так и западно-евразийские (H) гаплогруппы мтДНК. Данные по составу мужского генофонда получить не удалось.

Первые данные по составу генофонда мтДНК большереченского населения переходного времени коррелируют с результатами краниометрического анализа и не противостоят участию генетически (филогеографически) контрастных компонентов в сложении генетической структуры исследуемой популяции, включая участие как автохтонных для Сибири популяций, так и мигрировавших в регион в предшествующие периоды. Таким образом, предварительные палеогенетические результаты коррелируют с данными антропологии и археологии, объясняющими вариативность погребального обряда, наблюдаемую на Бобровском могильнике, наличием разных по происхождению этнокультурных компонентов, участвовавших в генезисе населения большереченской культуры переходного времени. Подобное смешение этнокультурно контрастного населения является характерной чертой переходного времени, характеризующегося повышением роли миграционного фактора, распадом традиций культур финального этапа бронзового века и нарастающим влиянием новых для региона элементов скифской эпохи. Можно констатировать, что культурная вариативность связана с этногенетическим многообразием компонентов, сформировавших состав населения, оставившего Бобровский грунтовый могильник.



### **Благодарности и финансирование**

Исследование выполнено при поддержке проекта Российского научного фонда № 23–28–01787 «Подходы к проблемам адаптации населения Алтая в конце бронзового века». Специализированная палеогенетическая инфраструктура поддержана за счет бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН FWNR-2025–0023.

### **Acknowledgements and funding**

The study was supported by the Russian Science Foundation project No. 23–28–01787 «Approaches to the problems of adaptation of the Altai population at the end of the Bronze Age». The paleogenetic infrastructure was supported by the budget project of the ICiG SB RAS FWNR-2025–0023.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

Алексеев В. П. Палеоантропология лесных племен Северного Алтая // Краткие сообщения Института этнографии. Вып. 21. 1954. С. 63–69.

Грязнов М. П. Археологические исследования территории одного древнего поселения // Краткие сообщения института материальной культуры. Вып. 40. 1951. С. 105–113.

Грязнов М. П. История древних племен верхней Оби по раскопкам близ с. Большая Речка // Материалы и исследования по археологии СССР. № 48. 1956. 170 с.

Кирюшин Ю. Ф., Папин Д. В., Тур С. С., Пилипенко А. С., Федорук А. С., Федорук О. А., Фролов Я. В. Погребальный обряд древнего населения Барнаульского Приобья : материалы из раскопок 2010–2011 гг. грунтового могильника Фирсово-XIV. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2015. 208 с.

Кишкурно М. С. Антропологический состав населения Новосибирского Приобья раннего железного века (по краниологическим и одонтологическим данным) : автореф. дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск, 2023. 24 с.

Кунгуров А. А., Папин Д. В. Материалы финальной бронзы археологического комплекса Малый Гоньбинский Кордон-1 // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2001. № 3. С. 79–85.

Могильников В. А. Население Верхнего Приобья в середине — второй половине I тысячелетия до н. э. М. : Изд-во ИА РАН, 1997. 195 с.

Молодин В. И., Пилипенко А. С., Чикишева Т. А., Ромащенко А. Г., Журавлев А. А., Поздняков Д. В., Трапезов Р. О. Мультидисциплинарные исследования населения Барабинской лесостепи V–I тыс. до н. э.: археологический, палеогенетический и антропологический аспекты. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2013. 220 с.

Папин Д. В. Погребальный обряд Бобровского грунтового могильника и некоторые вопросы хронологии переходного времени от бронзы к железу на Верхней Оби // Известия Алтайского государственного университета. 2008. № 4–2. С. 147–150.

Папин Д. В., Шамшин А. Б. К материалам Бобровского грунтового могильника // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. Вып. 10 : материалы Всероссийской науч. практ. конф. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 1999. С. 79–82.

Папин Д. В., Шамшин А. Б. Поселение переходного времени от эпохи бронзы к железному веку в лесостепном Алтайском Приобье // Древние поселения Алтая. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 1998. С. 85–109.

Пилипенко А. С., Папин Д. В. Перспективы применения палеогенетического анализа в рамках биоархеологического исследования населения андроновской культуры // Теория и практика археологических исследований. 2019. № 4. С. 122–128. <https://orcid.org/10.14258/tpai> (2019) 4 (28).–08.

Пилипенко А. С., Ромашенко А. Г., Молодин В. И., Куликов И. В., Кобзев В. Ф., Поздняков Д. В., Новикова О. И. Особенности структуры генофонда митохондриальной ДНК населения городища Чича-1 (IX–VII вв до н. э.) в Барабинской лесостепи // Чича — городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. Т. 3. С. 108–127.

Пилипенко А. С., Ромашенко А. Г., Молодин В. И., Куликов И. В., Кобзев В. Ф., Поздняков Д. В., Новикова О. И. Особенности захоронения младенцев в жилищах городища Чича I Барабинской лесостепи по данным анализа структуры ДНК // Археология, этнография и антропология Евразии. 2008. №. 2. С. 57–67.

Рыкун М. П. Палеоантропология Верхнего Приобья эпохи раннего железа (по материалам каменной культуры). Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2013. 284 с.

Троицкая Т. Н. Новосибирское Приобье в VII–IV вв. до н. э. // Вопросы археологии Сибири : научные труды НГПИ. Вып. 38. 1972. С. 3–35.

Троицкая Т. Н., Бородовский А. П. Большереченская культура лесостепного Приобья. Новосибирск : Наука, 1994. 184 с.

Тур С. С. Краниологические материалы из Бобровского могильника большереченской культуры переходного времени от эпохи бронзы к эпохе железа (VII–VI вв. до н. э.) в свете этногенетических проблем древнего населения Верхнего Приобья // Древности Алтая. Известия лаборатории археологии. № 7. Горно-Алтайск, 2001. С. 67–82.

Тур С. С., Фролов Я. В. О происхождении большереченской культуры Верхнего Приобья переходного времени от эпохи бронзы к эпохе железа (VIII–VI вв. до н. э.) // Проблемы изучения древней и средневековой истории. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2001. С. 69–82.

Уманский А. П. О культурной и этнической принадлежности курганов раннежелезного века в лесостепном Алтае // Барнаулу 250 лет : тез. докл. и сообщ. к научной конференции. Барнаул, 1980. С. 50–53.

Черданцев С. В., Трапезов Р. О., Томилин М. А., Пилипенко И. В., Папин Д. В., Федорук А. С., Тур С. С., Пилипенко А. С. Разнообразие вариантов мтДНК и Y-хромосомы в генофонде носителей староалейской культуры (могильник Фирсово-XIV) // Теория и практика археологических исследований. 2022. Т. 34, № 1. С. 125–145. <https://doi.org/10.14258/tpai> (2022) 34 (1).–07.

Шамшин А. Б. Переходное время от эпохи бронзы к эпохе железа в Барнаульском Приобье (VIII–VI вв. до н. э.) // Западносибирская лесостепь на рубеже бронзового и железного веков. Тюмень : ТюмГУ, 1989. С. 116–129.

Шамшин А. Б. Эпоха поздней бронзы и переходное время от бронзы к железу в Барнаульском Приобье // Хронология и культурная принадлежность памятников каменного и бронзового веков Южной Сибири. Барнаул, 1988. С. 111–115.

Шамшин А. Б., Фролов Я. В., Медникова Э. М. Бобровский грунтовый могильник // Погребальный обряд древних племен Алтая. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 1996. С. 69–88.

Dryomov S.V., Nazhmidenova A.M., Starikovskaya E.B., Shalaurova S.A., Rohland N., Mallick S, Bernardos R., Derevianko A.P., Reich D., Sukernik R.I. Mitochondrial genome diversity on the Central Siberian Plateau with particular reference to the prehistory of northernmost Eurasia // PLoS ONE. 2021. № 16. P. 1–18.

Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tanzer M., VILLEMS R., Renfrew C., Gronenborn D., Werner A.K., Burger J. Ancient DNA from the first European farmers in 7500-Year-Old Neolithic sites // Science. 2005. T. 305. P. 1016–1018.

Pilipenko A.S., Cherdantsev S.V., Trapezov R.O., Zhuravlev A.A., Babenko V.N., Pozdnyakov D.V., Konovalov P.B., Polosmak N.V. Mitochondrial DNA Diversity in a Transbaikalian Xiongnu Population // Archaeological and Anthropological Sciences. 2018b. T. 10. №. 7. P. 1557–1570. <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0481-x> (in English).

Pilipenko A.S., Trapezov R.O., Cherdantsev S.V., Babenko V.N., Nesterova M.S., Pozdnyakov D.V., Molodin V.I., Polosmak N.V. // Maternal genetic features of the Iron Age Tagar population from Southern Siberia (1st millennium BC). PLoS ONE, 2018a, T. 13. P. 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204062>.

Van Oven M., Kayser M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation // Human Mutation. 2009. T. 30. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18853457> (accessed: 28.10.2025). <https://doi.org/10.1002/humu.20921>.

## References

Alekseev V.P. Paleoantropologiya lesnykh plemen Severnogo Altaya [Paleoanthropology of the forest tribes of Northern Altai]. *Kratkie soobshcheniya Instituta etnografii* [Brief communications from the Institute of Ethnography]. 1954, iss. 21, pp. 63–69 (in Russian).

Cherdantsev S.V., Trapezov R.O., Tomilin M.A., Pilipenko I.V., Papin D.V., Fedoruk A.S., Tur S.S., Pilipenko A.S. Raznoobrazie variantov mtDNK i Y-hromosomy v genofonde nositelei staroaleiskoi kul'tury (mogil'nik Firsovo-XIV) [Diversity of mtDNA and Y-chromosome variants in the gene pool of the staroaleika culture carriers (Firsovo-XIV)]. *Teoriya i praktika arkheologicheskikh issledovaniy* [Theory and practice of archaeological research]. 2022, no. 1, pp. 125–145. <https://doi.org/10.14258/tpai> (2022) 34 (1).–07 (in Russian).

Gryaznov M.P. Arkheologicheskoe issledovanie territorii odnogo drevnego poseleniya [Archaeological research of the territory of one ancient settlement]. *Kratkie soobshcheniya instituta material'noi kul'tury* [Brief messages of the Institute of Material Culture]. 1951, no. 40, pp. 105–113 (in Russian).

Gryaznov M.P. Istoriya drevnikh plemen verkhnei Obi po raskopkam bliz s. Bol'shaya Rechka [History of the ancient tribes of the Upper Ob according to excavations near the village. Big River]. *Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR* [Materials and research on the archeology of the USSR]. 1956, no. 48, 170 p. (in Russian).

Kiryushin Yu. F., Papin D.V., Tur S.S., Pilipenko A.S., Fedoruk A.S., Fedoruk O.A., Frolov Ya.V. *Pogrebal'nyi obryad drevnego naseleniya Barnaul'skogo Priob'ya: materialy iz raskopok 2010–2011 gg. gruntovogo mogil'nika Firsovo-XIV* [Funeral rite of the ancient population of the Barnaul Ob region: materials from the excavations of 2010–2011 of the Firsovo- XIV]. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta. 2015, 208 p. (in Russian).



Kungurov A. L., Papin D. V. *Materialy final'noi bronzy arkheologicheskogo kompleksa Mal Gonvinskiy kordon-1* [Materials of the final bronze of the archaeological complex Maly Gonbinsky Cordon-1]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography.]. 2001, no. 3, pp. 79–85 (in Russian).

Mogil'nikov V. A. *Naselenie Verkhnego Priob'ya v seredine – vtoroi polovine I tysyacheletiya do n. e.* [The population of the Upper Ob region in the middle — second half of the 1st millennium BC]. Moscow: IA RAN, 1997, 195 p. (in Russian).

Molodin V. I., Pilipenko A. S., Chikisheva T. A., Romashchenko A. G., Zhuravlev A. A., Pozdnyakov D. V., Trapezov R. O. *Mul'tidistsiplinarnye issledovaniya naseleniya Barabinskoi lesostepi V–I tys. do n. e.: arkheologicheskii, paleogeneticheskii i antropologicheskii aspekty* [Multidisciplinary studies of the population of the Baraba forest-steppe in the B-I millennia BC: archaeological, paleogenetic and anthropological aspects]. Novosibirsk: SO RAN, 2013, 220 p. (in Russian).

Papin D. V. Pogrebal'nyi obryad Bobrovskogo gruntovogo mogil'nika i nekotoryye voprosy khronologii perekhodnogo perioda ot bronzy k zhelezu na Verkhnei Obi [Funeral rite of the Bobrovskoye ground burial ground and some questions of the chronology of the transition period from bronze to iron on the Upper Ob]. *Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta* [News of the Altay State University]. 2008, no. 60, pp. 147–150 (in Russian).

Papin D. V., Shamshin A. B. Poselenie perekhodnogo perioda ot bronzovogo veka k zheleznomu v lesostepnom Altaiskom Priob'ye [Settlement of the transitional period from the Bronze Age to the Iron Age in the forest-steppe Altai Ob region]. *Drevniye poseleniya Altaya* [Ancient sits of Altai]. Barnaul: Alt. un-ta, 1998, pp. 85–109 (in Russian).

Papin D. V., Shamshin A. B. K materialam Bobrovskogo mogil'nika [To the materials of the Bobrovsky burial ground]. *Sokhranenie i izuchenie kul'turnogo naslediya Altaiskogo kraya* [Preservation and study of the cultural heritage of the Altai Territory]. Barnaul, 1999, no. 10, pp. 79–82 (in Russian).

Pilipenko A. S., Papin D. V. Perspektivy primeneniya paleogeneticheskogo analiza v ramkakh bioarkheologicheskikh issledovaniy naseleniya andronovskoi kul'tury [Prospects for the application of paleogenetic analysis in the framework of bioarchaeological research of the Andronovo culture population]. *Teoriya i praktika arkheologicheskikh issledovaniy* [Theory and practice of archaeological research]. 2019, no. 28, pp. 122–128. <https://doi.org/10.14258/tpai> (2019) 4 (28).–08 (in Russian).

Pilipenko A. S., Romashchenko A. G., Molodin V. I., Kulikov I. V., Kobzev V. F., Pozdnyakov D. V., Novikova O. I. Osobennosti struktury genofonda mitokhondrial'noi DNK naseleniya poseleniya Chicha-1 (IH — VII vv. do n. e.) Barabinskoi lesostepi. [Features of the structure of the gene pool of mitochondrial DNA of the population of the Chicha-1 settlement (IH — VII centuries BC) in the Baraba forest-steppe]. *Chicha — gorodishche perekhodnogo ot bronzy k zhelezu vremeni v Barabinskoi lesostepi* [Chicha is a settlement of the transitional period from Bronze to Iron in the Baraba forest-steppe]. Novosibirsk: IAET SO RAN. 2009, pp. 108–127 (in Russian).

Rykun M. P. *Paleoantropologiya Verkhnego Priob'ya rannego zhelezного veka (po materialam kamenskoi kul'tury)* [Paleoanthropology of the Upper Ob region of the Early

Iron Age (based on materials from the Kamenka culture)]. Barnaul: Altayskii gosudarstvennyi universitet. 2013, 284 p. (in Russian).

Shamshin A. B. Ehpokha pozdnei bronzы i perekhodnoe vremya ot bronzы k zhelezu v Barnaul'skom Priob'e [The Late Bronze Age and the transition period from bronze to iron in the Barnaul Ob region]. *Khronologiya i kul'turnaya prinadlezhnost' pamyatnikov kamennogo i bronzovogo vekov Yuzhnoi Sibiri* [Chronology and cultural affiliation of Stone and Bronze Age monuments in Southern Siberia]. Barnaul, 1988, pp. 111–115 (in Russian).

Shamshin A. B. Perekhodnyi period ot bronzovogo veka k zheleznomu veku v Barnaul'skom Priob'e (VIII–VI vv. do n. e.). [The transition period from the Bronze Age to the Iron Age in the Barnaul Ob region (VIII–VI centuries BC)]. *Zapadnosibirskaya lesostep' na rubezhe bronzovogo i zhelezного vekov* [West Siberian forest-steppe at the turn of the Bronze and Iron Ages.]. Tyumen': TyumGU, 1989, pp. 116–129 (in Russian).

Shamshin A. B., Frolov Ya. V., Mednikova E. M. Bobrovskii gruntovyi mogil'nik [Bobrovsky ground burial]. *Pogrebal'nyi obryad drevnikh plemen Altaya* [Funeral rite of the ancient tribes of Altai.]. Barnaul: Altayskiy gosudarstvennyi universitet, 1996, pp. 69–88 (in Russian).

Troitskaya T. N. Novosibirskoe Priob'e v VIII–IV vekakh do nashei ery [Novosibirsk Ob region in the VIII–IV centuries BC]. *Voprosy arkheologii Sibiri: nauchnye trudy NGPI* [Issues of Siberian archeology: scientific works of NGPI]. Novosibirsk, 1972, no. 38, pp. 3–35 (in Russian).

Troitskaya T. N., Borodovskiy A. P. Bol'sherechenskaya kul'tura lesostepnogo Priob'ya [Bolsherechenskaya culture of the forest-steppe Ob region]. Novosibirsk: Nauka, 1994, 184 p. (in Russian).

Tur S. S. Kraniologicheskie materialy iz Bobrovskogo mogil'nika kul'tury Velikogo shelkovogo puti perekhodnogo perioda ot bronzovogo veka k zheleznomu (VII–VI vv. do n.e.) v mire etnogeneticheskikh problem drevnego naseleniya Verkhnego Priob'ya [Craniological materials from the Bobrov graveyard of the Great Silk Road culture of the transitional period from the Bronze Age to the Iron Age (VII–VI centuries BC) in the world of ethnogenetic problems of the ancient population of the Upper Priob'ya]. *Drevnosti Altaya. Izvestiya laboratorii arkheologii* [Antiquities of Altai. News of the laboratory of archeology]. Gorno-Altaysk, 2001, no. 7, pp. 67–82 (in Russian).

Tur S. S., Frolov Ya. V. O proiskhozhdenii bol'sherechenskoi kul'tury Verkhnego Priob'ya v perekhodnyi period ot bronzovogo veka k zheleznomu veku (VIII–VI vv. do n. e.). [On the origin of the Bolsherechenskaya culture of the Upper Ob region during the transition period from the Bronze Age to the Iron Age (VIII–VI centuries BC)]. *Problemy izucheniya drevnei i srednevekovoi istorii* [Problemy izucheniya drevney i srednevekovoy istorii]. Barnaul, 2001, pp. 69–82 (in Russian).

Umanskiy A. P. O kul'turnoi i etnicheskoi prinadlezhnosti kurganov rannego zhelezного veka na Lesostepnom Altaye [On the cultural and ethnic affiliation of the early Iron Age burial mounds in the forest-steppe Altai]. *Barnaulu 250 let: tezisy, doklady i soobshcheniya k nauchnoi konferentsii* [Barnaul is 250 years old: abstract of a report to a scientific conference.]. Barnaul, 1980, pp. 50–53 (in Russian).

Van Oven M., Kayser M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation. *Human Mutation*, 2009, vol. 30. URL: <https://www.ncbi>.

nlm.nih.gov/pubmed/18853457 (accessed at October 28, 2025) <https://doi.org/10.1002/humu.20921>.

Dryomov S. V., Nazhmidenova A. M., Starikovskaya E. B., Shalaurova S. A., Rohland N., Mallick S, Bernardos R., Derevianko A. P., Reich D., Sukernik R. I. Mitochondrial genome diversity on the Central Siberian Plateau with particular reference to the prehistory of northernmost Eurasia. *PLoS ONE*. 2021, no. 16, pp. 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244228>.

Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tanzer M., Villems R., Renfrew C., Gronenborn D., Werner A. K., Burger J. Ancient DNA from the first European farmers in 7500-Year-Old Neolithic sites. *Science*. 2005, vol. 305, pp. 1016–1018.

Pilipenko A. S., Trapezov R. O., Cherdantsev S. V., Babenko V. N., Nesterova M. S., Pozdnyakov D. V., Molodin V. I., Polosmak N. V. Maternal genetic features of the Iron Age Tagar population from Southern Siberia (1st millennium BC). *PLoS ONE*, 2018a, vol. 13, pp. 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204062>.

Pilipenko A. S., Cherdantsev S. V., Trapezov R. O., Zhuravlev A. A., Babenko V. N., Pozdnyakov D. V., Konovalov P. B., Polosmak N. V. Mitochondrial DNA Diversity in a Transbaikal Xiongnu Population. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2018b, vol. 10, no. 7, pp. 1557–1570. <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0481-x>.

Pilipenko A. S., Romashchenko A. G., Molodin V. I., Kulikov I. V., Kobzev V. F., Pozdnyakov D. V., Novikova O. I. Features of infant burial in the dwellings of the Chicha settlement and the Baraba forest-steppe according to DNA structure analysis. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2008, no. 2, pp. 57–67 (in Russian).

Статья поступила в редакцию: 05.06.2025

Принята к публикации: 10.11.2025

Дата публикации: 29.12.2025