

Научная статья

УДК 572, 575

DOI 10.25205/1818-7919-2025-24-7-132-149

Разнообразии митохондриальной ДНК сибирских татар из позднесредневекового могильника Абрамово-10 (Барабинская лесостепь)

Степан Викторович Черданцев¹, Ростислав Олегович Трапезов²
Матвей Алексеевич Томилин³, Евгения Игоревна Федосеева⁴
Антон Александрович Журавлев⁵, Ирина Викторовна Пилипенко⁶
Марина Петровна Рыкун⁷, Вячеслав Иванович Молодин⁸
Александр Сергеевич Пилипенко⁹

^{1-6,9} Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук
Новосибирск, Россия

⁷ Томский государственный университет
Томск, Россия

⁸ Институт археологии и этнографии
Сибирского отделения Российской академии наук
Новосибирск, Россия

¹ stephancherd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4384-3468>

² rtrapezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0483-530X>

³ matveytomilin97@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2616-8712>

⁴ e.fedoseeva@g.nsu.ru

⁵ tos3550@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6169-0912>

⁶ lis-@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8325-6719>

⁷ m_rykun@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4262-8731>

⁸ molodin@archaeology.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3151-8457>

⁹ alexpil@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1009-2554>

Аннотация

Представлены первые результаты палеогенетического исследования позднесредневекового населения западносибирской лесостепной зоны. Получены данные о структуре 72 образцов митохондриальной ДНК из могильника сибирских татар Абрамово-10 (XVI–XVIII вв. н. э.), расположенного в Центральной Барабе. Проведен филогенетический и филогеографический анализ исследованной серии. Полученные результаты подтверждают участие компонентов тюркского, угорского и самодийского происхождения в формировании генофонда исследуемой популяции. Выявлено сходство серии из Абрамово-10 с современными группами сибирских татар, особенно тоболо-иртышскими татарами. Высказано предположение о возможности изменения ареалов отдельных групп сибирских татар в позднем Средневековье и Новом времени. Как минимум часть тюркоязычного коренного населения сохранила структуру генофонда митохондриальной ДНК, несмотря на влияние пришлого европеоидного населения.

Ключевые слова

сибирские татары, Барабинская лесостепь, позднее Средневековье, палеогенетика, митохондриальная ДНК, этногенетические реконструкции

© Черданцев С. В., Трапезов Р. О., Томилин М. А., Федосеева Е. И.,
Журавлев А. А., Пилипенко И. В., Рыкун М. П., Молодин В. И., Пилипенко А. С., 2025

ISSN 1818-7919

Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2025. Т. 24, № 7: Археология и этнография. С. 132–149

Vestnik NSU. Series: History and Philology, 2025, vol. 24, no. 7: Archaeology and Ethnography, pp. 132–149

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 23-18-00834 и бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № FWNR-2025-0023

Для цитирования

Черданцев С. В., Трапезов Р. О., Томилин М. А., Федосеева Е. И., Журавлев А. А., Пилипенко И. В., Рыкун М. П., Молодин В. И., Пилипенко А. С. Разнообразие митохондриальной ДНК сибирских татар из позднесредневекового могильника Абрамово-10 (Барабинская лесостепь) // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2025. Т. 24, № 7: Археология и этнография. С. 132–149. DOI 10.25205/1818-7919-2025-24-7-132-149

Mitochondrial DNA Diversity in Siberian Tatars from the Late Medieval Burial Ground Abramovo-10 (Baraba Forest-Steppe)

Stepan V. Cherdantsev¹, Rostislav O. Trapezov², Matvey A. Tomilin³
Evgenia I. Fedoseeva⁴, Anton A. Zhuravlev⁵, Irina V. Pilipenko⁶
Marina P. Rykun⁷, Vyacheslav I. Molodin⁸, Aleksandr S. Pilipenko⁹

^{1–6,9} Institute of Cytology and Genetics
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russian Federation

⁷ Tomsk State University
Tomsk, Russian Federation

⁸ Institute of Archaeology and Ethnography
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russian Federation

¹ stephancherd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4384-3468>

² rtrapezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0483-530X>

³ matveytomilin97@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2616-8712>

⁴ e.fedoseeva@g.nsu.ru

⁵ tos3550@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6169-0912>

⁶ lis-@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8325-6719>

⁷ m_rykun@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4262-8731>

⁸ molodin@archaeology.nsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3151-8457>

⁹ alexpil@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1009-2554>

Abstract

Purpose. Although the medieval population of West Siberian forest-steppe has been studied for a long time by methods of archeology and physical anthropology, paleogenetic data on these groups are still completely absent. We present the first paleogenetic results for late medieval populations of the forest-steppe zone, including the analysis of a mitochondrial DNA series from the Abramovo-10 burial ground (16th – 18th centuries AD, Baraba forest-steppe), and consider these paleogenetic results in the context of the interdisciplinary data on ethnogenetic processes in the region.

Results. We analyzed the structure, phylogeny, and phylogeographic features of 72 mitochondrial DNA samples from the Abramovo-10 burial ground. As a result, we obtained a well-representative sample of mtDNA for the late medieval population of Central Baraba. The population shows similarities in mtDNA diversity with modern Siberian Tatars (closer to the Tobolo-Irtysh than to the modern Baraba local group), as well as Ugric and Samoyed indigenous populations of Western Siberia.

Conclusion. Our results confirm the participation of genetic components of Turkic (both from the Eurasian steppes and the Altai-Sayan region), Ugric, and Samoyed origin in the formation of the late medieval population gene pool of in West Siberian forest-steppe zone. We assume that sub-ethnic groups of Siberian Tatars could change their settlement territories in the late Middle Ages and Modern times. At least a part of the Turkic-speaking indigenous population in the West Siberian forest-steppe retained the structure of the mitochondrial DNA gene pool, despite the influence of the migrant Caucasian population.

Keywords

Siberian Tatars, Baraba forest-steppe, the Late Middle Ages, paleogenetics, mitochondrial DNA, ethnogenetic reconstructions

Acknowledgements

This work was funded by RSF project no. 23-18-00834 and budget project of ICG SB RAS no. FWNR-2025-0023

For citation

Cherdantsev S. V., Trapezov R. O., Tomilin M. A., Fedoseeva E. I., Zhuravlev A. A., Pilipenko I. V., Rykun M. P., Molodin V. I., Pilipenko A. S. Mitochondrial DNA Diversity in Siberian Tatars from the Late Medieval Burial Ground Abramovo-10 (Baraba Forest-Steppe). *Vestnik NSU. Series: History and Philology*, 2025, vol. 24, no. 7: Archaeology and Ethnography, pp. 132–149. (in Russ.) DOI 10.25205/1818-7919-2025-24-7-132-149

Введение

В основе этногенетических процессов в лесостепной и южно-таежной зонах Западной Сибири в Средневековье лежало взаимодействие автохтонных для региона протоугорских и протосамодийских групп с пришлыми тюркскими популяциями, что отразилось на материальной культуре, языках и антропологическом составе популяций [Молодин и др., 1990; Соболев, 2008]. Результатом стало формирование основных этнических групп, составляющих современное коренное население региона. В лесостепи происходит сложение тюркоязычных групп, которые, как правило, объединяются специалистами под общим названием «сибирские татары» [Валеев, 1993]. Завершающие этапы этих этногенетических процессов приходятся на XIII–XIV вв. [Соболев, 2008]. Для последующего периода позднего Средневековья археологами открыты и исследованы многочисленные поселенческие и погребальные памятники, для которых существует возможность этнической атрибуции. Одним из наиболее исследованных в данном отношении районов западносибирской лесостепной зоны является Барабинская лесостепь. Центральная, собственно лесостепная, зона Барабы является ареалом коренного тюркоязычного населения – барабинских татар, или барабинцев. Наряду с тоболо-иртышскими и томскими татарами они рассматриваются большинством специалистов в качестве одной из основных локально-территориальных групп сибирских татар [Томилов, 1992; Валеев, 1993; Валеев, Томилов, 1996]. Следует отметить, что некоторые исследователи выводят барабинцев из общности сибирских татар, считая их самостоятельным этносом [Токарев, 1958; Селезнев, 1994].

Среди археологических памятников, связываемых с барабинцами, особое место занимает могильник Абрамово-10 (Куйбышевский район Новосибирской области) – самый большой полностью раскопанный позднесредневековый могильник в Центральной Барабе. На нем исследовано 118 погребений XVI–XVIII вв. [Молодин и др., 1990; Соболев, 2008]. Важнейшее значение для этнокультурных реконструкций имеет краниологическая серия из Абрамово-10, насчитывающая почти 80 индивидов. Большая численность серии и высокий уровень сохранности черепов (и зубов, в частности) обеспечивают перспективность палеогенетического исследования данных материалов. Публикацией первых палеогенетических результатов для могильника Абрамово-10 мы открываем цикл работ о генетическом составе позднесредневековых популяций Западной Сибири. В данной работе мы представляем результаты анализа серии образцов митохондриальной ДНК ($N = 72$) из этого памятника и интерпретируем полученные данные в контексте имеющихся представлений об этногенетических процессах в лесостепной зоне Западной Сибири в позднем Средневековье.

Материалы и методы

Палеоантропологические материалы, исследованные в работе. Для проведения работы были получены образцы от 74 индивидов из позднесредневековых погребений могильника Абрамово-10 (табл. 1). Основная часть черепов из этого памятника хранится в составе краниологической коллекции кабинета антропологии ТГУ. Из нее были отобраны образцы для 73 из 74 индивидов, исследованных в нашей работе (инвентарные номера краниологической коллекции кабинета антропологии ТГУ № 3931–4004). Отбор проводился совместно палеогенетиками ИЦиГ СО РАН (А. С. Пилипенко, А. А. Журавлев) и палеоантропологом (М. П. Ры-

кун). Образцы для одного индивида из могильника Абрамово-10 получены из палеоантропологической коллекции ИАЭТ СО РАН (шифр индивида 32/18Б).

Таблица 1

Выборка палеоантропологических образцов
из позднесредневекового могильника Абрамово-10,
исследованная в рамках данной работы

Table 1

Description of paleoanthropological samples
from the Late Medieval burial ground Abramovo-10 analyzed in this work

№ п/п	Инвентарный номер	Лабораторный шифр индивида	№ п/п	Инвентарный номер	Лабораторный шифр индивида	№ п/п	Инвентарный номер	Лабораторный шифр индивида
1	3934	Abr1	26	3965	Abr26	51	3931	Abr51
2	3982	Abr2	27	3959	Abr27	52	3933	Abr52
3	3932	Abr3	28	3953	Abr28	53	3962	Abr53
4	3954	Abr4	29	3987	Abr29	54	3996	Abr54
5	3956	Abr5	30	3978	Abr30	55	3944	Abr55
6	3973	Abr6	31	3977	Abr31	56	3936	Abr56
7	3975	Abr7	32	3942	Abr32	57	3945	Abr57
8	3946	Abr8	33	3972	Abr33	58	3989	Abr58
9	3948	Abr9	34	3955	Abr34	59	3957	Abr59
10	3966	Abr10	35	4002	Abr35	60	4004	Abr60
11	3943	Abr11	36	3990	Abr36	61	3952	Abr61
12	3979	Abr12	37	3983	Abr37	62	4003	Abr62
13	4000	Abr13	38	3975	Abr38	63	3967	Abr63
14	3974	Abr14	39	3997	Abr39	64	3969	Abr64
15	3986	Abr15	40	3940	Abr40	65	3984	Abr65
16	3981	Abr16	41	4001	Abr41	66	3995	Abr66
17	3993	Abr17	42	3958	Abr42	67	3939	Abr67
18	3992	Abr18	43	3970	Abr43	68	3950/1	Abr68
19	3961	Abr19	44	3960	Abr44	69	3980	Abr69
20	3994	Abr20	45	3968	Abr45	70	3047	Abr70
21	3937	Abr21	46	3964	Abr46	71	3941	Abr71
22	3950/2	Abr22	47	3999	Abr47	72	3051	Abr72
23	3963	Abr23	48	3988	Abr48	73	3971	Abr73
24	3935	Abr24	49	3998	Abr49	74	32/18Б	Abr74
25	3949	Abr25	50	3991	Abr50			

Во всех случаях в качестве образцов были отобраны зубы высокой степени макроскопической сохранности.

Предварительную обработку палеоантропологического материала и получение образцов суммарной ДНК осуществляли с помощью методов, детально описанных в наших предшествующих работах [Pilipenko et al., 2015; 2018]. Поверхность зуба механически очищали от загрязнений, выдерживали зуб в растворе гипохлорита натрия, облучали ультрафиолетом и размалывали с помощью шаровой мельницы Retsch Mixer Mill MM200 (Германия).

Материал зубов декальцинировали с помощью 0,5М ЭДТА с последующим лизисом протеиназой К (Сибэнзим, Россия). ДНК выделяли методом фенол-хлороформной экстракции.

Анализ структуры мтДНК включал определение последовательности первого гипервариабельного сегмента контрольного района мтДНК (ГВС1 мтДНК). Амплификацию ГВС1 мтДНК проводили параллельно двумя методами: 1) в виде четырех коротких перекрывающихся фрагментов [Naak et al., 2005]; 2) в виде одного длинного фрагмента с помощью «вложенной» ПЦР [Пилипенко и др., 2008]. Для части образцов с помощью ПЦР-систем, описанных в работе [Wilde et al., 2014], определяли статус филогенетически информативных позиций в кодирующей части мтДНК.

Последовательности нуклеотидов определяли с использованием набора реактивов ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit v.3.1 (Thermo Scientific, США). Продукты секвенирующей реакции анализировали на автоматическом капиллярном секвенаторе ABI Prism 3130XL Genetic Analyser (Applied Biosystems, США) в центре коллективного пользования «Геномика» СО РАН. Филогенетическую и филогеографическую интерпретацию результатов осуществляли методами, описанными нами ранее [Pilipenko et al., 2018].

Все работы с древним материалом выполнены на базе специализированной палеогенетической инфраструктуры межинститутской лаборатории молекулярной палеогенетики и палеогеномики ИЦИГ СО РАН (Новосибирск, Россия), которая отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к палеогенетическим лабораториям. Меры против контаминации и процедуры верификации результатов описаны нами ранее [Ibid.]. Условия проведения исследования, используемые протоколы работы и особенности экспериментальных результатов однозначно свидетельствуют о высокой достоверности полученных нами палеогенетических данных.

Результаты исследования

Для каждого из 74 индивидов было получено 2–3 экстракта суммарной ДНК. Серия из могильника Абрамово-10 продемонстрировала очень высокий уровень сохранности ДНК (в 72 из 74 образцов, т. е. более 97 %). Это может объясняться как поздней датировкой могильника, так и благоприятными условиями для сохранности ДНК в месте расположения памятника. Для всех 72 образцов была определена последовательность ГВС1 мтДНК. На основании полученных данных о структуре гаплотипа ГВС1 мтДНК был выполнен первичный филогенетический анализ, позволивший установить филогенетическое положение всех исследованных вариантов (табл. 2). Принадлежность к гаплогруппам для части индивидов была подтверждена с помощью анализа гаплогрупп-специфичных позиций в кодирующей части мтДНК.

При численности выборки $N = 72$ можно ожидать, что в ее составе зафиксированы все основные компоненты генофонда мтДНК группы населения, сформировавшей могильник Абрамово-10: с вероятностью 95 % в нашей выборке присутствуют все гаплогруппы мтДНК, частота которых в генофонде популяции составляла 4 % и выше [Ibid.].

В составе серии выявлено 24 структурных варианта мтДНК, которые относятся как к западно-евразийским (H, J, T*, T1a2a, U2e, U4, U5a), так и к восточно-евразийским (A10, C*, C5b1, D, F1b, M7, N9a, Z) гаплогруппам мтДНК. Западно-евразийский компонент доминирует по числу носителей (45 из 72 образцов, 62,5 %). Но на уровне разнообразия гаплотипов можно говорить о сопоставимой представленности компонентов западно-евразийского и восточно-евразийского происхождения в исследуемой серии: 13 восточно-евразийских, 11 западно-евразийских из 24 вариантов всего.

Наибольшую представленность и разнообразие вариантов в западно-евразийском кластере демонстрирует гаплогруппа H, а в восточно-евразийском – C и D. Каждая из них представлена 4 структурными вариантами. В этом отношении с ними контрастирует гаплогруппа U4,

Таблица 2

Структура и филогенетическая принадлежность вариантов мтДНК из могильника Абрамово-10

Table 2

Structure and phylogenetic position of mtDNA lineages from the Abramovo-10 burial ground

Номер структурного варианта мтДНК	Носители варианта из могильника Абрамово-10	Структура гаплотипа ГВС1 мтДНК	Число носителей в серии	Гаплогруппа мтДНК
1	Abr12	16223T-16227C-16290T-16311C-16319A	1	A10
2	Abr50, Abr68	16093C-16223T-16255A-16298C-16327T	2	C*
3	Abr18	16129A-16150T-16223T-16298C-16327T	1	C4a1a4a
4	Abr53	16223T-16291T-16298C-16327T	1	C4b3
5	Abr6, Abr45, Abr46, Abr54, Abr55, Abr60, Abr70, Abr73, Abr74	16148T-16223T-16288C-16298C-16327T	9	C5b1
6	Abr59, Abr64	16218T-16223T-16362C	2	D
7	Abr27, Abr38	16223T-16362C	2	D
8	Abr20, Abr36	16223T-16291T-16362C	2	D
9	Abr1, Abr39	16223T-16291T-16311C-16362C	2	D
10	Abr3	16172C-16179T-16183C-16189C-16232A-16249-16304C-16311C	1	F1b
11	Abr2, Abr5, Abr8, Abr9, Abr21, Abr24, Abr42, Abr43, Abr58, Abr65, Abr66, Abr71	CRS	12	H
12	Abr63	16209C-16299G	1	H

Окончание табл. 2

Номер структурного варианта мтДНК	Носители варианта из могильника Абрамово-10	Структура гаплотипа ГВСІ мтДНК	Число носителей в серии	Гаплогруппа мтДНК
13	Abr16, Abr33, Abr41, Abr61	16311C	4	H
14	Abr19	16362C	1	H
15	Abr26	16069T-16126C-16235G	1	J
16	Abr11, Abr32	16093C-16129A-16192T-223T-16297C-16309G	2	M7
17	Abr51	16172C-16189C-16209C-16223T-16257A-16261T	1	N9a
18	Abr40, Abr57, Abr72	16126C-16294T	3	T*
19	Abr15, Abr47, Abr56, Abr67, Abr69	16126C-16163G-16186T-16189C-16261T-16294T	5	T1a2a
20	Abr52	16051G-16129C-16189C-16256T-16362C	1	U2e
21	Abr4, Abr7, Abr10, Abr14, Abr17, Abr28, Abr29, Abr30, Abr31, Abr35, Abr44, Abr48, Abr49	16134T-16356C	13	U4
22	Abr13	16256T-16270T-16294T-16360T	1	U5a
23	Abr23, Abr25, Abr37	16086C-16192T-16239T-16256T-16270T	3	U5a
24	Abr22	16185T-16223T-16260T-16298C	1	Z

Всего образцов 72

большое число носителей которой (13), представлены единственным гаплотипом 16134Т-16356С (№ 21, здесь и далее номер гаплотипа указан по табл. 2). Большим числом носителей в исследованной серии представлены также варианты западно-евразийских гаплогрупп H (№ 11) и T1a2 (№ 19), среди восточно-евразийских – вариант гаплогруппы C5b1 (№ 5). При исследовании серии образцов из одного могильника существует вероятность попадания в выборку близких родственников. Присутствие большого числа родственников может искажать картину соотношения компонентов в исследуемой серии по сравнению с популяцией в целом. Для выявления индивидов, состоящих в близком родстве, в палеогенетике требуется проведение дополнительной экспериментальной работы (которая не входила в наши текущие задачи). Однако варианты, обнаруженные нами с высокой частотой в серии из Абрамово-10 (№ 21, 11, 5, 19), присутствуют также и в генофондах современных сибирских татар – барабинских [Gubina et al., 2018] и тоболо-иртышских [Naumova et al., 2008], при анализе которых все близкие родственники по материнской линии были исключены из состава выборок. В связи с этим мы полагаем, что высокая частота отдельных вариантов мтДНК, выявленная нами в серии из Абрамово-10, в значительной степени являлась характерной чертой генофонда позднесредневековых сибирских татар, а не следствием присутствия в серии родственников. Наблюдаемая нами повышенная представленность в исследуемой серии отдельных вариантов мтДНК может быть связана с высокой частотой эндогамных браков, которая была установлена этнографами для нескольких локальных групп барабинских татар [Томилов, 1992].

Вклад различных филогенетических кластеров мтДНК в состав исследованной серии из Абрамово-10 показан на рис. 1.

На основе полученных данных мы реконструировали филогенетическое дерево, отражающее эволюционные взаимоотношения всех выявленных вариантов мтДНК и наглядно демонстрирующее картину разнообразия мтДНК в серии из могильника Абрамово-10 (рис. 2).

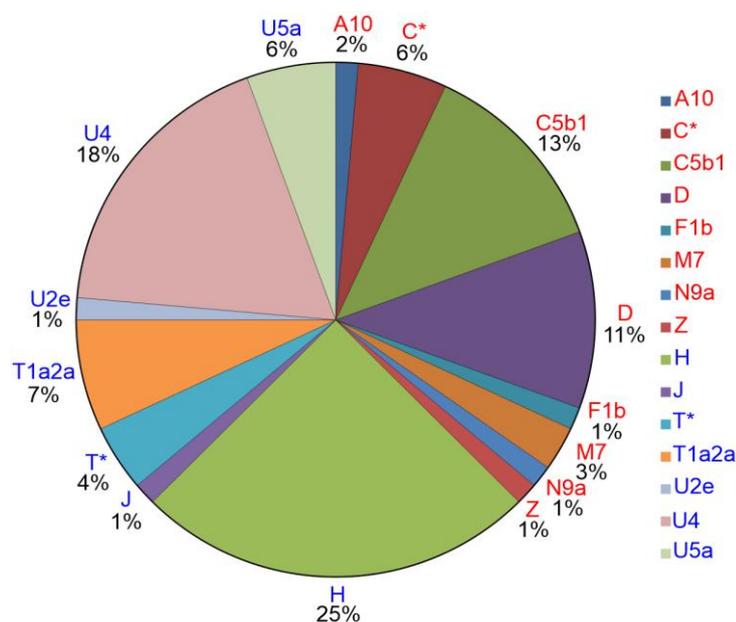


Рис. 1. Соотношение филогенетических кластеров мтДНК в исследованной серии из могильника Абрамово-10 ($N = 72$). Названия гаплогрупп западно-евразийского кластера выделены синим цветом, названия восточно-евразийских гаплогрупп – красным

Fig. 1. Correlation of mtDNA phylogenetic clusters in the studied series from the Abramovo-10 burial ground ($N = 72$). The names of Western Eurasian haplogroups shown in blue, the names of the Eastern Eurasian haplogroups shown in red

непосредственно контактировавших с позднесредневековыми тюркоязычными популяциями Барабы. Более корректным сравнительным материалом станут серии из могильников позднего Средневековья и Нового времени, относящихся к хантам и нарымским селькупам, а также серия носителей кыштовской культуры из памятников Северной Барабы, таких как позднесредневековый могильник Кыштовка-2, для населения которых предполагается южно-угорская этническая атрибуция [Молодин, 1979]. Анализ репрезентативных серий мтДНК от этих групп в настоящее время уже выполняется авторами.

Учитывая существующую дискуссию о потенциальной вовлеченности в процессы тюркизации западносибирского населения двух древнетюркских компонентов, связываемых со степными кимако-кыпчакскими группами (через распространение культур сроткинского круга) [Савинов, 1984; Молодин и др., 1988; 1990] и кругом тюркоязычных народов Алтае-Саянского региона [Селезнев, 1994], мы включили в предварительный сравнительный анализ еще ряд популяций: серии казахов с территории современного Казахстана и Алтая, хакасов, шорцев, ряд групп северных и южных алтайцев. Также в анализ включено несколько альтернативных выборок мтДНК русского населения. Современное русское население из различных регионов России может не отражать особенностей генетической структуры популяций, непосредственно контактировавших с коренными тюркскими популяциями Барабы позднего Средневековья и Нового времени. Корректнее было бы проводить сравнение с данными по русским из памятников финального Средневековья и Нового времени с территории Западной Сибири (их исследование осуществляется авторами). Но для предварительной стадии анализа достаточно использовать имеющиеся литературные данные о разнообразии мтДНК в генофондах современных локальных групп русских.

Сравнительный анализ с перечисленными современными популяциями проводили на нескольких уровнях: с помощью оценки межпопуляционного генетического расстояния по М. Слаткину [Slatkin, 1995], анализа общих гаплотипов мтДНК между популяциями, анализа филогеографических особенностей вариантов мтДНК из Абрамово-10. Исследованная нами позднесредневековая серия мтДНК демонстрирует наибольшее сходство с выборками из групп сибирских татар (тоболо-иртышских и барабинских) (табл. 3). Это коррелирует с данными археологии о формировании могильника Абрамово-10 позднесредневековыми сибирскими татарами [Молодин и др., 1990; Соболев, 2008]. Интересно, что могильник Абрамово-10 рассматривается археологами как сформированный барабинскими татарами, но исследованная серия с точки зрения структуры генофонда мтДНК оказалась ближе к современным тоболо-иртышским татарам, населяющим более западные и северо-западные территории. Это может свидетельствовать об изменении ареалов отдельных групп сибирских татар за последние века. Этот вывод нуждается в дальнейшем подтверждении с помощью анализа дополнительных серий мтДНК из локальных позднесредневековых популяций сибирских татар, а также на уровне анализа мужского генофонда (полиморфизма Y-хромосомы). В этой связи, в частности, представляют интерес материалы позднесредневекового могильника Крючное-б на средней Таре, по данным материальной культуры и погребальной практике близкого к Абрамово-10 [Молодин и др., 2012]. Их палеогенетическое исследование уже начато авторами.

Низкое значение межпопуляционного генетического расстояния также зафиксировано между Абрамово-10 и современными выборками селькупов и хантов, что подтверждает участие самодийских и угорских генетических компонентов в формировании рассматриваемого нами позднесредневекового населения. Это подтверждается и результатами филогеографического анализа вариантов Абрамово-10, и анализом общих гаплотипов. Часть компонентов из Абрамово-10, помимо современных популяций сибирских татар, также характерна для западносибирских угров (хантов и манси) [Губина и др., 2005; Derbeneva et al., 2002] и самодийцев (селькупов) [Tamm et al., 2007]. Отметим, что источником как минимум части этих угро-самодийских компонентов могли быть автохтонные группы населения лесостепной зоны Западной Сибири предшествующих эпох. Прежде всего это касается таких кластеров, как

A10, Z, U2e, U5a, длительно присутствующих в генофонде популяций региона [Молодин и др., 2013; Pilipenko et al., 2015].

Таблица 3

Оценка генетического расстояния по Слаткину
между исследованной в данной работе серией из Абрамово-10
и рядом современных популяций региона

Table 3

Estimation of the Slatkin's genetic distance
between the Abramovo-10 series and some of the modern populations of the region

Популяция	Fst по Слаткину	Источник данных о популяции
Тоболо-иртышские татары	0.00998	Naumova et al., 2008
Селькупы	0, 01193	Tamm et al., 2007
Барабинские татары	0.01958	Gubina et al., 2018
Ханты	0, 02174	Губина и др., 2005
Хакасы	0.03314	Derenko et al., 2007

Следует отдельно отметить, что сходство серий Абрамово-10 и селькупов (см. табл. 3) отчасти может объясняться спецификой современной селькупской серии: в ней присутствует необычно много носителей двух гаплотипов, которые также представлены и в Абрамово-10 (№ 11 и 21). Вероятно, это может быть связано с особенностями формирования выборки современных селькупов и попаданием в нее больших групп близких родственников или с особенностями локальной группы северо-селькупского населения [Tamm et al., 2007]. Эти предположения подтверждаются полученными нами предварительными результатами исследования большой серии образцов древней мтДНК от нарымских селькупов (данные готовятся к печати), в которой оба эти варианта слабо представлены или отсутствуют. Мы полагаем, что при использовании корректной сравнительной серии древних селькупских образцов генетическое сходство с Абрамово-10 с высокой степенью вероятности окажется не таким выраженным.

Филогеографический анализ вариантов мтДНК из могильника Абрамово-10 позволил выявить редкие варианты мтДНК, включая и специфичные для региона субкластеры. Например, вариант гаплогруппы T1a2a, выявленный у пяти индивидов из Абрамово-10 (№ 19), является специфичным для современных популяций лесостепной и таежной зон Западной Сибири: встречается только в генофонде сибирских татар, угорских и самодийских популяций региона. Очевидно, он может иметь автохтонное региональное происхождение. Некоторые варианты мтДНК из Абрамово-10 не были выявлены нами в подборке современных популяций Евразии, использованных для анализа (№ 2, 12, 17), а вариант № 9 был выявлен только у кетов [Derbeneva et al., 2002].

Филогеографический анализ также дает аргументы в пользу существования и других векторов внешних генетических связей для позднесредневекового тюркского населения западносибирской лесостепи. Ряд вариантов и субкластеров маркирует возможное генетическое влияние популяций Алтае-Саянского региона. Они ожидаемо относятся к восточно-евразийскому кластеру гаплогрупп мтДНК, а именно к гаплогруппам C и D. Субкластер C5b1, представленный в серии из Абрамово-10 одним вариантом (но девятью носителями, № 5), является общим для современного коренного населения Западной Сибири (тюркского, угорского и самодийского) и современных тюрков Алтае-Саянского региона, а также монголоязычных народов Восточной Сибири и Центральной Азии. Разнообразие вариантов свидетельствует, что именно Южная Сибирь является местом формирования этого кластера. Другими вариантами, связанными с южно-сибирскими популяциями Алтая, а также более вос-

точных регионов, являются C4a1a4a (№ 3) и линия 16218T-16223T-16362C гаплогруппы D (№ 6). В отличие от C5b1 они слабо представлены в Западной Сибири: либо полностью отсутствуют в генофонде современных западносибирских популяций (№ 6), либо встречаются здесь только у тюркоязычных групп, включая барабинских татар (C4a1a4, № 3). По-видимому, эти варианты играли меньшее значение для дальнейших этапов формирования генофонда коренного населения Западной Сибири. Однако их присутствие в серии из Абрамово-10 свидетельствует в пользу генетических контактов с популяциями Алтае-Саянского региона в период функционирования рассматриваемого нами могильника, чему имеются археологические, этнографические [Селезнев, 1994] и антропологические [Ким, 1998] свидетельства.

Таким образом, наши результаты подтверждают, что в основе механизма формирования генетического состава сибирских татар лежит взаимодействие групп тюркского, угорского и самодийского происхождения. В результате в регионе формируются популяции, имеющие смешанный генетический состав при варьирующем на разных памятниках вкладе компонентов различного происхождения. Полученные нами первые данные о генофонде позднесредневекового населения Центральной Барабы хорошо коррелируют с данными археологии и антропологии и сложной картиной взаимодействия на территории региона контрастных в этнокультурном отношении групп населения. Существует дискуссия относительно времени завершения этногенеза барабинских татар (и других групп сибирских татар): происходит ли консолидация этносов в XIII–XIV вв. [Молодин и др., 1990; Соболев, 2008] или позже [Селезнев, 1994]. К периоду функционирования могильника Абрамово-10 (XVI–XVIII вв.) эти процессы, очевидно, уже были завершены. В этот период одним из важных факторов динамики генетического состава населения становится влияние на коренные популяции пришло-го европеоидного населения. Сравнение серии из Абрамово-10 и современных барабинских и тоболо-иртышских татар не выявляет существенных изменений в структуре генофонда мтДНК, которые можно было бы считать признаками влияния пришло-го европеоидного населения. Так как из выборок современных сибирских татар были исключены индивиды, в родословной которых наблюдалась недавняя метисация, этот вывод нельзя распространить на все современное коренное население. Однако как минимум часть коренного тюркоязычного населения продолжает сохранять прежнюю структуру генофонда мтДНК, в том числе за счет высокого уровня эндогамных браков внутри локальных групп сибирских татар.

Заключение

Основной особенностью средневековых этногенетических процессов на территории лесостепной и южно-таежных зон Западной Сибири, которые рассматриваются в рамках данной работы, является взаимодействие нескольких контрастных в культурном, лингвистическом и генетическом отношении групп населения. На протяжении нескольких этапов Средневековья продолжался процесс тюркизации населения лесостепной зоны. Представленные в статье первые данные по структуре генофонда позднесредневекового населения, полученные нами на материалах могильника Абрамово-10, подтверждают участие компонентов тюркского, угорского и самодийского происхождения в формировании генофонда коренного населения Центральной Барабы. Выявленное сходство позднесредневековой серии мтДНК с выборками от современных групп сибирских татар подтверждает, что к началу периода функционирования могильника, т. е. к началу второй половины II тыс. н. э., уже сложилась структура генофонда тюркоязычного населения лесостепной зоны Западной Сибири. При этом ареалы локальных групп сибирских татар, по-видимому, могли меняться в позднем Средневековье и Новом времени, о чем свидетельствует большее сходство серии мтДНК из Абрамово-10 с современными тоболо-иртышскими татарами по сравнению с барабинскими татарами, проживающими непосредственно в Центральной Барабе. Помимо влияния со стороны населения степного пояса Евразии и лесостепных / южно-таежных популяций, определенную

роль в формировании состава населения, оставившего могильник Абрамово-10, могли играть популяции Южной Сибири, прежде всего Алтае-Саянского региона. Несмотря на нарастающую роль культурного и генетического влияния мигрирующего в регион с запада европеоидного (преимущественно русского) населения, как минимум часть коренного тюркоязычного населения продолжает сохранять основные черты структуры генофонда мтДНК.

В данной работе вводится в научный оборот первая крупная серия ($N = 72$) образцов мтДНК от позднесредневекового населения лесостепной зоны Западной Сибири. Сложность этногенетических процессов в регионе требует исследования многочисленных репрезентативных серий от населения региона, как позднесредневекового (и Нового времени), так и относящегося к предшествующим периодам эпохи Средневековья. Важнейшим направлением исследования является анализ мужского генофонда, наряду с генофондом мтДНК, что позволит получить более целостную и объективную картину популяционно-генетических процессов. Наличие большого объема палеоантропологического материала, доступного для исследования, и возможности анализа репрезентативного серийного материала современными палеогенетическими методами позволяют авторам данной работы выполнить масштабное систематическое исследование структуры генофонда средневекового населения региона во временной динамике с помощью сочетания синхронного и диахронного популяционного анализа и осуществить объективную реконструкцию этногенетических процессов в Западной Сибири, завершившихся формированием современного населения. Эти результаты будут изложены в серии работ, которую и открывает данная статья.

Список литературы

- Валеев Ф. Т.** Сибирские татары. Культура и быт. Казань: Татар. кн. изд-во, 1993. 208 с.
- Валеев Ф. Т., Томилов Н. А.** Татары Западной Сибири: история и культура. Новосибирск: Наука, 1996. 224 с.
- Губина М. А., Осипова Л. П., Виллемс Р.** Анализ материнского генофонда по полиморфизму митохондриальной ДНК в популяциях хантов и коми Шурышкарского района ЯНАО // Коренное население Шурышкарского района Ямало-Ненецкого автономного округа: демографические, генетические и медицинские аспекты. Новосибирск, 2005. С. 105–117.
- Ким А. Р.** Барабинские татары // Очерки культурогенеза народов Западной Сибири. Томск, 1998. Т. 4: Расогенез коренного населения. С. 84–94.
- Молодин В. И.** Кыштовский могильник. Новосибирск: Наука, 1979. 184 с.
- Молодин В. И., Савинов Д. Г., Елагин В. С., Соболев В. И., Сидоров Е. А., Полосьмак Н. В., Соловьев А. И., Бородовский А. П., Новиков А. В., Беланов П. И.** Бараба в тюркское время. Новосибирск: Наука, 1988. 176 с.
- Молодин В. И., Соболев В. И., Соловьев А. И.** Бараба в эпоху позднего Средневековья. Новосибирск: Наука, 1990. 262 с.
- Молодин В. И., Новиков А. В., Поздняков Д. В., Соловьев А. И.** Позднесредневековые комплексы на озере Крючное (Средняя Тара). Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. 162 с.
- Молодин В. И., Пилипенко А. С., Чикишева Т. А., Ромашенко 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.
- 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-1 Барабинской лесостепи по данным анализа структуры ДНК // Археология, этнография и антропология Евразии. 2008. № 2. С. 57–67.
- Савинов Д. Г.** Народы Южной Сибири в древнетюркскую эпоху. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 174 с.
- Селезнев А. Г.** Барабинские татары: истоки этноса и культуры. Новосибирск: Наука, 1994. 175 с.

- Соболев В. И.** История сибирских ханств (по археологическим материалам). Новосибирск: Наука, 2008. 356 с. (Этнографо-археологические комплексы: Проблемы культуры и социума; Т. 10)
- Токарев С. А.** Этнография народов СССР. М.: Изд-во МГУ, 1958. 615 с.
- Томилов Н. А.** Этническая история тюркоязычного населения Западно-Сибирской равнины конца XVI – начала XX в. Новосибирск: НГУ, 1992. 271 с.
- Derbeneva O., Starikovskaia E., Volodko N., Wallace D., Sukernik R.** Mitochondrial DNA variation in Kets and Nganasans and the early peoples of Northern Eurasia // *Genetika*. 2002. Vol. 38. P. 1554–1560.
- Derenko M., Malyarchuk B., Grzybowski T., Denisova G., Dambueva I., Perkova M., Dorzhu C., Luzina F., Lee H. K., Vanecek T., Vilems R., Zakharov I.** Phylogeographic analysis of mitochondrial DNA in northern Asian populations // *American Journal of Human Genetics*. 2007. Vol. 81. P. 1025–1041. DOI 10.1086/522933
- Gubina M. A., Babenko V. N., Voevoda M. I.** Polymorphism of Mitochondrial DNA in Population of Siberian Tatars from Barabinsk Forest Steppe // *Russian Journal of Genetics*. 2018. Vol. 54, no. 6. P. 717–731. DOI 10.1134/S1022795418060066
- Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tanzer M., Vilems 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. P. 1016–1018. DOI 10.1126/science.1118725
- Naumova O. Yu., Rychkov S. Yu., Morozova I. Yu., Khaiat S. Sh., Semikov A. V., Zhukova O. V.** Mitochondrial DNA diversity in Siberian Tatars of the Tobol-Irtysh basin // *Genetika*, 2008. No. 44 (2). P. 257–268.
- Pilipenko A. S., Trapezov R. O., Zhuravlev A. A., Molodin V. I., Romaschenko A. G.** MtDNA Haplogroup A10 Lineages in Bronze Age Samples Suggest That Ancient Autochthonous Human Groups Contributed to the Specificity of the Indigenous West Siberian Population // *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10 (5): e0127182. DOI 10.1371/journal.pone.0127182
- 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*. 2018. Vol. 13 (9): e0204062. DOI 10.1371/journal.pone.0204062
- Slatkin M.** A measure of population subdivision based on microsatellite allele frequencies // *Genetics*. 1995. No. 139 (1). P. 457–462. DOI 10.1093/genetics/139.1.457
- Tamm E., Kivisild T., Reidla M., Metspalu M., Smith D. G., Mulligan C. J., Bravi C. M., Rickards O., Martinez-Labarga C., Khusnutdinova E. K., Fedorova S. A., Golubenko M. V., Stepanov V. A., Gubina M. A., Zhadanov S. I., Ossipova L. P., Damba L., Voevoda M. I., Dipierri J. E., Malhi R. S.** Beringian standstill and spread of native American founders // *PLoS ONE*. 2007. Vol. 2, iss. 9. Article e829.
- Wilde S., Timpson A., Kirsanow K., Kaiser E., Kayser M., Unterländer M., Hoffelder N., Potekhina I. D., Schier W., Thomas M. G., Burger J.** Direct evidence for positive selection of skin, hair, and eye pigmentation in Europeans during the last 5,000 y // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2014. Vol. 111, no. 13. P. 4832–4837.

References

- Derbeneva O., Starikovskaia E., Volodko N., Wallace D., Sukernik R.** Mitochondrial DNA variation in Kets and Nganasans and the early peoples of Northern Eurasia. *Genetika*, 2002, vol. 38, pp. 1554–1560.
- Derenko M., Malyarchuk B., Grzybowski T., Denisova G., Dambueva I., Perkova M., Dorzhu C., Luzina F., Lee H. K., Vanecek T., Vilems R., Zakharov I.** Phylogeographic analy-

- sis of mitochondrial DNA in northern Asian populations. *American Journal of Human Genetics*, 2007, vol. 81, pp. 1025–1041. DOI 10.1086/522933
- Gubina M. A., Babenko V. N., Voevoda M. I.** Polymorphism of Mitochondrial DNA in Population of Siberian Tatars from Barabinsk Forest Steppe. *Russian Journal of Genetics*, 2018, vol. 54, no. 6, pp. 717–731. DOI 10.1134/S1022795418060066
- Gubina M. A., Osipova L. P., Villems R.** Analiz materinskogo genofonda po polimorfizmu mitokhondrial'noi DNK v populyatsiyakh khantov i komi Shuryshkarskogo raiona YANAO [Analysis of the maternal gene pool by mitochondrial DNA polymorphism in the populations of Khanty and Komi of the Shuryshkarsky District of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. In: Korennoe naselenie Shuryshkarskogo raiona Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: demograficheskie, geneticheskie i meditsinskie aspekty [Indigenous population of the Shuryshkarsky District of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: demographic, genetic and medical aspects]. Novosibirsk, 2005, pp. 105–117. (in Russ.)
- 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. DOI 10.1126/science.1118725
- Kim A. R.** Barabinskii tatory [Baraba Tatars]. In: Ocherki kul'turogeneza narodov Zapadnoi Sibiri. Tomsk, 1998, vol. 4, pp. 84–94. (in Russ.)
- Molodin V. I.** Kyshtovskii mogil'nik [Kyshtovsky burial ground]. Novosibirsk, Nauka, 1979, 184 p. (in Russ.)
- Molodin V. I., Novikov A. V., Pozdnyakov D. V., Solovyev A. I.** Pozdnesrednevekovye komplekсы na ozere Kryuchnoe (Srednyaya Tara) [Late Medieval complexes on Lake Kryuchnoye (Middle Tara)]. Novosibirsk, IAE SB RAS Publ., 2012, 162 p. (in Russ.)
- 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 5th – 1st millennium BC: archaeological, paleogenetic and anthropological aspects]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2013, 220 p. (in Russ.)
- Molodin V. I., Savinov D. G., Elagin V. S., Sobolev V. I., Sidorov E. A., Polosmak N. V., Solovyev A. I., Borodovsky A. P., Novikov A. V., Belanov P. I.** Baraba v tyurkskoe vremya [Baraba in the Turkic period]. Novosibirsk, Nauka, 1988, 176 p. (in Russ.)
- Molodin V. I., Sobolev V. I., Solovyev A. I.** Baraba v ehpkhu pozdnego srednevekov'ya [Baraba in the Late Middle Ages]. Novosibirsk, Nauka, 1990, 262 p. (in Russ.)
- Naumova O. Yu., Rychkov S. Yu., Morozova I. Yu., Khaiat S. Sh., Semikov A. V., Zhukova O. V.** Mitochondrial DNA diversity in Siberian Tatars of the Tobol-Irtysh basin. *Genetika*, 2008, no. 44 (2), pp. 257–268.
- Pilipenko A. S., Romashchenko A. G., Molodin V. I., Kulikov I. V., Kobzev V. F., Pozdnyakov D. V., Novikova O. I.** Infant Burials in Dwellings at Chicha-1, in the Baraba Forest-Steppe: Results of DNA Analysis. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 2008, no. 2, pp. 57–67. (in Russ.)
- 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*, 2018, no. 13(9): e0204062. DOI 10.1371/journal.pone.0204062
- Pilipenko A. S., Trapezov R. O., Zhuravlev A. A., Molodin V. I., Romashchenko A. G.** MtDNA Haplogroup A10 Lineages in Bronze Age Samples Suggest That Ancient Autochthonous Human Groups Contributed to the Specificity of the Indigenous West Siberian Population. *PLoS ONE*, 2015, no. 10 (5): e0127182. DOI 10.1371/journal.pone.0127182

- Savinov D. G.** Narody Yuzhnoi Sibiri v drevnetyurkskuyu epokhu [The peoples of Southern Siberia in the ancient Turkic era]. Leningrad, LSU Press, 1984, 174 p. (in Russ.)
- Seleznev A. G.** Barabinskije tatory: istoki ehnoza i kul'tury [Baraba Tatars: the origins of ethnicity and culture]. Novosibirsk, Nauka, 1994, 175 p. (in Russ.)
- Slatkin M.** A measure of population subdivision based on microsatellite allele frequencies. *Genetics*, 1995, no. 139 (1), pp. 457–62. DOI 10.1093/genetics/139.1.457
- Sobolev V. I.** Istoriya sibirskikh khantov (po arkheologicheskim materialam) [The history of the Siberian Khantes (based on archaeological materials)]. Novosibirsk, Nauka, 2008, 356 p. (in Russ.) (Ehtnografo-arkheologicheskie komplekсы: Problemy kul'tury i sotsiuma; T. 10) [Ethnographic and archaeological complexes: Problems of culture and society; Vol. 10].
- Tamm E., Kivisild T., Reidla M., Metspalu M., Smith D. G., Mulligan C. J., Bravi C. M., Rickards O., Martinez-Labarga C., Khusnutdinova E. K., Fedorova S. A., Golubenko M. V., Stepanov V. A., Gubina M. A., Zhadanov S. I., Osipova L. P., Damba L., Voevoda M. I., Dipierri J. E., Malhi R. S.** Beringian standstill and spread of native American founders. *PLoS ONE*, 2007, vol. 2, iss. 9, article e829.
- Tokarev S. A.** Ehtnografiya narodov SSSR [Ethnography of the peoples of the USSR]. Moscow, MSU Press, 1958, 615 p. (in Russ.)
- Tomilov N. A.** Ehtnicheskaya istoriya tyurkoyazychnogo naseleniya Zapadno-Sibirskoi ravniny kontsa XVI – nachala XX v [Ethnic history of the Turkic-speaking population of the West Siberian Plain in the late 16th – early 20th centuries]. Novosibirsk, NSU Press, 1992, 271 p. (in Russ.)
- Valeev F. T.** Sibirskie tatory. Kul'tura i byt [Siberian Tatars. Culture and everyday life]. Kazan, Tatar Publishing House, 1993, 208 p. (in Russ.)
- Valeev F. T., Tomilov N. A.** Tatory Zapadnoi Sibiri: istoriya i kul'tura [Tatars of Western Siberia: history and culture]. Novosibirsk, Nauka, 1996, 224 p. (in Russ.)
- Wilde S., Timpson A., Kirsanow K., Kaiser E., Kayser M., Unterländer M., Hoffelder N., Potekhina I. D., Schier W., Thomas M. G., Burger J.** Direct evidence for positive selection of skin, hair, and eye pigmentation in Europeans during the last 5,000 y. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2014, vol. 111, no. 13, pp. 4832–4837.

Информация об авторах

Степан Викторович Черданцев

Scopus Author ID 57198813478

SPIN 1978-3655

Ростислав Олегович Трапезов, кандидат биологических наук

Scopus Author ID 55760001300

SPIN 7422-9523

Матвей Алексеевич Томилин

Scopus Author ID 57219838333

SPIN 9670-0895

Евгения Игоревна Федосеева

Антон Александрович Журавлев

Scopus Author ID 55759584700

SPIN 3761-0872

Ирина Викторовна Пилипенко

Scopus Author ID 57223393358

SPIN 7387-2463

Марина Петровна Рыкун, кандидат исторических наук

Scopus Author ID 57194378381

SPIN 6660-3992

Вячеслав Иванович Молодин, академик, доктор исторических наук

Scopus Author ID 6506558021

WoS Researcher ID Q-3253-2016

SPIN 9764-0369

Александр Сергеевич Пилипенко, кандидат биологических наук

Scopus Author ID 36843047800

WoS Researcher ID S-4435-2016

SPIN 7045-7463

Information about the Authors

Stepan V. Cherdantsev

Scopus Author ID 57198813478

SPIN 1978-3655

Rostislav O. Trapezov, Candidate of Sciences (Biology)

Scopus Author ID 55760001300

SPIN 7422-9523

Matvey A. Tomilin

Scopus Author ID 57219838333

SPIN 9670-0895

Anton A. Zhuravlev

Scopus Author ID 55759584700

SPIN 3761-0872

Evgenia I. Fedoseeva

Irina V. Pilipenko

Scopus Author ID 56676168000

SPIN 7387-2463

Marina P. Rykun, Candidate of Sciences (History)

Scopus Author ID 57194378381

SPIN 6660-3992

Vyacheslav I. Molodin, Academician, Doctor of Sciences (History)

Scopus Author ID 6506558021

WoS Researcher ID Q-3253-2016

SPIN 9764-0369

Aleksandr S. Pilipenko, Candidate of Sciences (Biology)

Scopus Author ID 36843047800

WoS Researcher ID S-4435-2016

SPIN 7045-7463

Вклад авторов:

С. В. Черданцев – участие в палеогенетическом эксперименте, участие в анализе экспериментальных данных, участие в подготовке рукописи.

Р. О. Траpezов – участие в палеогенетическом эксперименте, участие в анализе экспериментальных данных, участие в подготовке рукописи.

М. А. Томили́н – участие в палеогенетическом эксперименте, участие в анализе экспериментальных данных, участие в подготовке рукописи.

- Е. И. Федосеева – участие в палеогенетическом эксперименте, участие в анализе экспериментальных данных, участие в подготовке рукописи.
- А. А. Журавлев – участие в отборе образцов, участие в палеогенетическом эксперименте.
- И. В. Пилипенко – участие в палеогенетическом эксперименте, анализ полученных экспериментальных данных.
- М. П. Рыкун – участие в отборе образцов, интерпретация палеогенетических данных с учетом палеоантропологического контекста исследуемых материалов.
- В. И. Молодин – разработка концепции исследования, интерпретация палеогенетических данных в археологическом контексте, подготовка рукописи.
- А. С. Пилипенко – разработка концепции исследования, планирование эксперимента и аналитической части исследования, участие в отборе образцов, участие в палеогенетическом эксперименте, анализ и интерпретация палеогенетических результатов, подготовка рукописи.

Contribution of the Authors:

- Stepan V. Cherdantsev – participation in a paleogenetic experiment, participated in the analysis of experimental data, participated in the writing of a manuscript.
- Rostislav O. Trapezov – participation in a paleogenetic experiment, participation in the analysis of experimental data, participation in the writing of a manuscript.
- Matvey A. Tomilin – participation in a paleogenetic experiment, participation in the analysis of experimental data, participation in the writing of a manuscript.
- Evgeniya I. Fedoseeva – participation in a paleogenetic experiment, participated in the analysis of experimental data, participated in the writing of a manuscript.
- Anton A. Zhuravlev – participation in sampling, participated in a paleogenetic experiment.
- Irina V. Pilipenko – participation in a paleogenetic experiment, participation in the analysis of experimental data obtained.
- Marina P. Rykun – participation in the selection of samples, interpretation of paleogenetic data taking into account the paleoanthropological context of the studied materials.
- Vyacheslav I. Molodin – development of the research concept, interpretation of paleogenetic data in an archaeological context, preparation of the manuscript.
- Aleksandr S. Pilipenko – development of the research concept, planning of the experiment and the analytical part of the study, participation in sampling, participation in the paleogenetic experiment, analysis and interpretation of paleogenetic results, preparation of the manuscript.

*Статья поступила в редакцию 19.04.2025;
одобрена после рецензирования 20.05.2025; принята к публикации 20.05.2025
The article was submitted on 19.04.2025;
approved after reviewing on 20.05.2025; accepted for publication on 20.05.2025*