

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-2-09>

УДК/UDC 572.575; 03.61.21

Популяционно-генетическая история Северного Кавказа и сопредельной степной территории в эпоху бронзового века

Л.Р. Габидуллина ¹ ✉, М.А. Джаубермезов ^{1,2}, Н.В. Екомасова ^{1,2}, З.Р. Суфьянова ¹,
Э.К. Хуснутдинова ^{1,2}

¹ Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация

² Институт биохимии и генетики Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Уфа, Российская Федерация

✉ liliya.gab@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. Кавказ, расположенный на стыке Европы и Передней Азии, издавна играл роль ключевого миграционного и культурного моста между регионами. Благодаря развитию методов палеогенетики стало возможным сопоставление археологических, антропологических и генетических данных, что позволило уточнить сценарии формирования и взаимодействия древних популяций. Целью данной работы является обзор и систематизация результатов палеогенетических исследований Северного Кавказа, направленных на выявление особенностей генетической структуры и взаимосвязей популяций бронзового века.

Материалы и методы. Работа основана на анализе публикаций последних лет, включающих полногеномные данные и результаты изучения унипарентальных маркеров древних популяций Кавказа. Рассмотрены исследования, в которых использованы методы анализа главных компонент, моделирования примесей Admixture и qpAdm анализ для выявления источников генетического вклада и направлений миграций. Основное внимание уделено реконструкции преемственности между культурами Майкопской, Северокавказской и Кобанской.

Результаты и обсуждение. Анализ опубликованных данных показал, что в период бронзового века население Северного Кавказа формировалось в пределах двух крупных генетических кластеров – степного и предгорного. В работах отмечается участие ближневосточных, анатолийских и степных компонентов различной пропорции, отражающее сложные миграционные процессы и региональные различия. Обобщённые результаты указывают на генетическую преемственность между культурами бронзового века и постепенное формирование устойчивой популяционной структуры на Северном Кавказе.

Заключение. Обобщённые палеогенетические данные по бронзовому веку Северного Кавказа свидетельствуют о генетической преемственности древних популяций региона, где археологические культуры последовательно сменяли друг друга, сохраняя элементы общего генетического фона. Перспективным направлением является дальнейшее исследование последующих эпох с применением современных методов палеогеномики и смежных естественнонаучных дисциплин, что позволит уточнить степень родства между древними группами и выявить новые этапы демографической истории Северного Кавказа.

Ключевые слова: древняя ДНК; палеогенетика; Кавказ; популяции Северного Кавказа; Майкопская культура; Северокавказская культура; Кобанская культура

Благодарности. Работа выполнена при поддержке «Государственное задание Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, соглашение № 075-03-2025-407/2 от 27 марта 2025 года».

Для цитирования: Габидуллина Л.Р., Джаубермезов М.А., Екомасова Н.В., Суфьянова З.Р., Хуснутдинова Э.К. Популяционно-генетическая история Северного Кавказа и сопредельной степной территории в эпоху бронзового века // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 2. С. 117-126. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-2-09>

Population genetic history of the North Caucasus and adjacent steppe territory in the Bronze Age

Liliya R Gabidullina ¹ ✉, Murat A. Dzhaubermezov ^{1, 2}, Natalya V. Ekomasova ^{1, 2},
Zemfira R. Sufyanova ¹, Elza K. Khusnutdinova ^{1, 2}

¹ Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation

² Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

✉ liliya.gab@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. The Caucasus, located at the crossroads of Europe and Western Asia, has long served as a major migratory and cultural bridge between regions. Advances in paleogenetic methods have enabled the integration of archaeological and genetic data, allowing for a more detailed reconstruction of the formation and interactions of ancient populations. This study aims to review and systematize the results of paleogenetic research on the North Caucasus, focusing on the genetic structure and interrelations of Bronze Age populations.

Materials and methods. The review is based on recent publications that include whole-genome data and analyses of uniparental markers from ancient populations of the Caucasus. The studies considered employ principal component analysis, Admixture modeling, and qpAdm methods to identify sources of genetic ancestry and migration directions. Particular attention is given to tracing genetic continuity among the Maykop, North Caucasian, and Koban cultures.

Results and discussion. A synthesis of published data indicates that during the Bronze Age, the population of the North Caucasus was structured into two major genetic clusters—steppe and piedmont. The reviewed studies reveal varying proportions of Near Eastern, Anatolian, and steppe ancestry components, reflecting complex migration patterns and regional diversity. The cumulative evidence demonstrates genetic continuity among Bronze Age cultures and the gradual formation of a stable population structure in the region.

Conclusion. The summarized paleogenetic data from the North Caucasus Bronze Age suggest genetic continuity among ancient populations in a region where successive archaeological cultures shared a common genetic background. Further investigation of subsequent periods using advanced paleogenomic and interdisciplinary approaches is essential to refine our understanding of genetic relationships among ancient groups and to uncover new aspects of the demographic history of the North Caucasus.

Keywords: ancient DNA; paleogenetics; Caucasus; populations of the North Caucasus; Maykop culture; North Caucasian culture; Koban culture

Acknowledgments. The work was supported by the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Agreement No. 075-03-2025-407/2 dated March 27, 2025.

For citation: Gabidullina L.R., Dzhaubermezov M.A., Ekomasova N.V., Sufyanova Z.R., Khusnutdinova E.K. Population genetic history of the North Caucasus and adjacent steppe territory in the Bronze Age. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (2), pp. 117-126. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-2-09>

Введение

Географической особенностью Кавказа является его расположение на границе Европы и Передней Азии, что вместе с соседством с Причерноморьем и Поволжьем послужило ролью моста, связавшего Ближний Восток и Восточную Европу. Как регион, исключительно богатый природными ресурсами, Кавказ, начиная с неолита, имел важное экономическое значение, оказывая влияние на популяции Северной Евразии. Помимо географии и экономики, в различные исторические периоды через Кавказ проходили миграционные и торговые пути, повлиявшие на этногенез народов региона.

Географически Главный Кавказский хребет, простирающийся на 1100 километров между Черным и Каспийским морями, функционировал не как абсолютный барьер, а как асимметричный полупроницаемый барьер на миграционном пути: с одной стороны, он затруднял масштабные миграции, с другой оставался каналом трансфера культурных традиций и технологий, и в том числе генетических компонентов (Balanovsky et al., 2011; Yunusbayev et al., 2012).

В контексте изучения генофондов популяций Кавказа особое значение приобретают палеогенетические исследования, позволяющие соотнести географические и археологические данные с генетическими, что дает возможность реконструировать социально-экономические и культурные процессы истории развития, открывая для археологии новые возможности анализа. Так, рассматриваются с нового ракурса, например, гипотезы о массовых миграциях, сопутствующих неолитизации Европы и распространению индоевропейских языков (Трифонов с соавт., 2021; Allentoft et al., 2015; Naak et al., 2015; Lazaridis et al., 2025).

Развитие технологий исследования древней ДНК значительно повысило ценность остеологических останков из археологических раскопок как источника популяционно-генетической информации. За последнее десятилетие совершенствование методик экстракции ДНК повысило выход и качество эндогенной ДНК на порядки, что позволило перейти от анализа единичных образцов к серийным исследованиям, подобные работы были проведены и по Кавказу (Damgaard et al., 2018; Wang et al., 2019; Ghalichi et al., 2024). Такие крупные исследования по изучению древних популяций региона Кавказа

дали представление о генетической структуре населения разных периодов, что позволило проследить преемственность археологических культур и оценить влияние миграций и культурных контактов на формирование автохтонных популяций.

Материалы и методы

Список образцов Майкопской, Северокавказской и Кобанской культур, которые вошли в полногеномный анализ рассматриваемых в данном исследовании работ представлены в таблице 1. Также на рисунке 1 отображены на карте археологические памятники, откуда были извлечены материалы для исследования древней ДНК.

Результаты и обсуждение

Кавказ в бронзовом веке играл особую роль, в этот период на территории Кавказа сформировалось несколько археологических культур: Майкопская (2-я половина IV – начало III тысячелетия до н.э.), Северокавказская (2-я половина III – начало II тысячелетия до н.э.) и завершающая период Кобанская (XIII-III вв. до н.э.), во времена которой население уже было знакомо с железом, что говорит о начале перехода от бронзового к железному веку (Мартынов, 2008; Рысин, 2012). Культуры раннего бронзового века на Северном Кавказе оказались в зоне влияния ближневосточных цивилизаций и были непосредственно связаны с событиями, происходившими в Месопотамии и Восточной Анатолии.

Для понимания генетических профилей представителей археологических культур необходимо отметить, что на Северном Кавказе и сопредельной территории в период энеолита и бронзового века существовало два основных генетических кластера, соответствующих географическим зонам и, вероятно, отражающих социально-экономические связи археологических культур. Первый кластер «степной» на севере от Главного Кавказского хребта, связанный с охотниками-собирающими Восточной Европы (EHG – Eastern Hunter-Gatherers) и Кавказа (CHG – Caucasus Hunter-Gatherers), и второй кластер «предгорный» на северных предгорьях Кавказа, связанный с CHG и анатолийско-ближневосточными земледельцами (AF – Anatolian Farmers). Взаимосвязи между населением степной зоны и горного Кавказа наблюдаются уже в ранней бронзе и характеризуются

наличием региональных отличий и обнаружены как армяноподобного ближневосточного компонента, так и примеси анатолийских фермеров

и верхнепалеолитического сибирского населения (Haak et al., 2015; Mathieson et al., 2015; Wang et al., 2019).

Таблица 1. Образцы Майкопской, Северокавказской и Кобанской культуры, вошедшие в полногеномный анализ рассматриваемых работ
Table 1. Samples of the Maykop, North Caucasian and Koban cultures included in the whole-genome analysis of the works under consideration

Археологическая культура / Archaeological culture	N индивидов / N individuals	Археологический сайт / Archaeological site	Возраст, лет / Age, years	Основные гаплогруппы Y-хромосомы / Major Y chromosome haplogroups	Основные гаплогруппы мтДНК / Major mtDNA haplogroups	Источник / Source
Майкопская / Майкоп	2	Баксаненок, Ногир 3 / Baksanenok, Nogir 3	5300-5570	–	HV, J2a1	Wang et al., 2019
Майкопская Новосвободная / Майкоп Novosvobodnaya	4	Клады, Клады-Длинная Поляна / Klady, Klady-Dlinnaya Polyana	5200-5570	G2a2a, J2a1 (2)	R1a, T2c1, U1b1, X2f	
Майкопская, степь / Стеppe Майкоп	6	Айгурский 2, Шарахалсун 6, Ипатово 3 / Aygurskiy 2, Sharakhalsun 6, Ipatovo 3	5170-5455	R1a1, T1a3b, Q1b2~	H2a1, I5b, T2e, U7b, X1'2'3	
Майкопская (поздняя) / Late Майкоп	6	Марьинская 5, Синюха / Marinskaya 5, Sinyukha	5125-5185	L2 (3)	K1a4, T1a2, T2a1, U4c1	
Майкопская (ранняя) / Майкоп, early	5	Эссентукский 1, Винсады 4, Винсады 5 / Essentukskiy 1, Vinsady 4, Vinsady 5	5535-5659	L2	I4, K1b2, U3b3, U1a1a3	Ghalichi et al., 2024
Майкопская, степь / Стеppe Майкоп	8	Айгурский 2, Курганский 1, Ипатово 3 / Aygurskiy 2, Kurganskiy 1, Ipatovo 3	5184-5445	Q1b (4), R1a1	H2a1, I2, T2a2, U2e1h, W3a1, U5a1+@16192, U5a2+16294	
Майкопская (поздняя) / Late Майкоп	2	Комсомолец 1-Марфа / Komsomolec 1-Marfa	5177-5181	J2b2a	T2c1c1	
Майкопская / Майкоп	5	Царская / Tsarskaya	5300	J2a1a1a2	T2a1b1a1	Lazaridis et al., 2025
Северокавказская / North Caucasus	2	Белый Угол 2, Горячеводский 2, Лысогорская 6, Марьинская 5, Прогресс 2, Расшеватский 1 / Belyi Ugol 2, Goryachevodskiy 2, Lysogorskaya 6, Marinskaya 5, Progress 2, Rasshevatskiy 1	4362-4750	R1b1a2 (2), R1b1a1b1, R1b1a1b1b (2)	H13a1a2, R1a1a, U1a1a3, U2e1b, U5b2a1a	Wang et al., 2019
Северокавказская, поздняя / Late North Caucasus	4	Кабардинка / Kabardinka	4036-4057	R1b1a2	I4a, W1+119	
Северокавказская / North Caucasus	6	Винсады 4, Комсомолец 1-Марфа, Марьинская 5 / Vinsady 4, Komsomolec 1-Marfa, Marinskaya 5	4575-4746	R1b1a1b (2), R1b1a1b1b (5)	H13a1a2, H15a1, H2a1, H41a, T2a1b1, T2c1a2, K1+16362, U2e1b, U4a1e, U4c1, U4d3	Ghalichi et al., 2024
Кобанская / Koban	2	Клин Яр III, Заяково 3 / Klin Yar III, Zayukovo 3		G2a1a1a, G2a1a1a1b1, R1b1a1b,	HV1a1a, J1b1, N, T1a1, U5a1a2	Sharko et al., 2024

Майкопская культура (2-я половина IV – начало III тысячелетия до н.э.) относится к периоду раннего бронзового века, она занимала равнины и предгорья Северного Кавказа от Азовского моря до современной Чечни и граничащую на востоке с Куро-аракской культурой Северо-Восточного Кавказа, Закавказья, Северо-Западной части Ирана и Восточной Анатолии (Мунчаев, 1994; Мартынов, 2008). У Майкопской культуры особое место в начале бронзового века Северного Кавказа, так как её материальные комплексы указывают на развитую металлургию, сложную социальную организацию и активные контакты с Передней Азией (Мунчаев, 1994). Происхождение памятников Майкопской культуры напрямую связано с экспансией позднеэнеолитических обществ Восточной Анатолии на Северный Кавказ, согласно археологическим данным, это была первая экспансия на Северный Кавказ (Мунчаев, 1975).

Особый компонент Майкопского феномена обнаружен на памятниках, расположенных в современной степной зоне, эти погребения разделяют элементы погребальных практик и артефактов с предгорными майкопскими группами, но в то же время демонстрируют энеолитические и автономные черты, характерные для степи. Генетические аутлайеры (в анализе: выделяющиеся из общей выборки образцы) с таких сайтов рассматриваются как свидетельство вза-

имодействия между степными и горными кластерами (Wang et al., 2019).

Наиболее полно геномы представителей Майкопской культуры впервые были рассмотрены в работе Ванга с соавт., где исследовали 12 индивидов предгорной зоны и отдельно выделили группу из 6 индивидов степной зоны, двое из которых в последующем отнесены к аутлайерам, так как проявляли смешение между степными и предгорными группами. Предгорные представители Майкопской культуры образуют однородный кластер, являющийся генетическим продолжением местного периода неолита-энеолита Северного Кавказа, они моделируются как смесь компонентов, родственных CHG/Иранскому неолиту и анатолийским/левантийским ранним земледельцам, при минимальной доле восточных (EHG) и западных (WHG – Western Hunter-Gatherers) европейских охотников-собирателей, что подтверждает локальное происхождение без заметной степной примеси. Степные же представители Майкопской культуры демонстрируют наследие степного энеолита и не содержат генетического вклада анатолийских земледельцев, в то же время у них обнаружены компоненты происхождения, глубоко связанные с верхнепалеолитическими сибиряками и коренными американцами, которые связывают с древним северо-евразийским происхождением (ANE – Ancient North Eurasian) (Wang et al., 2019).

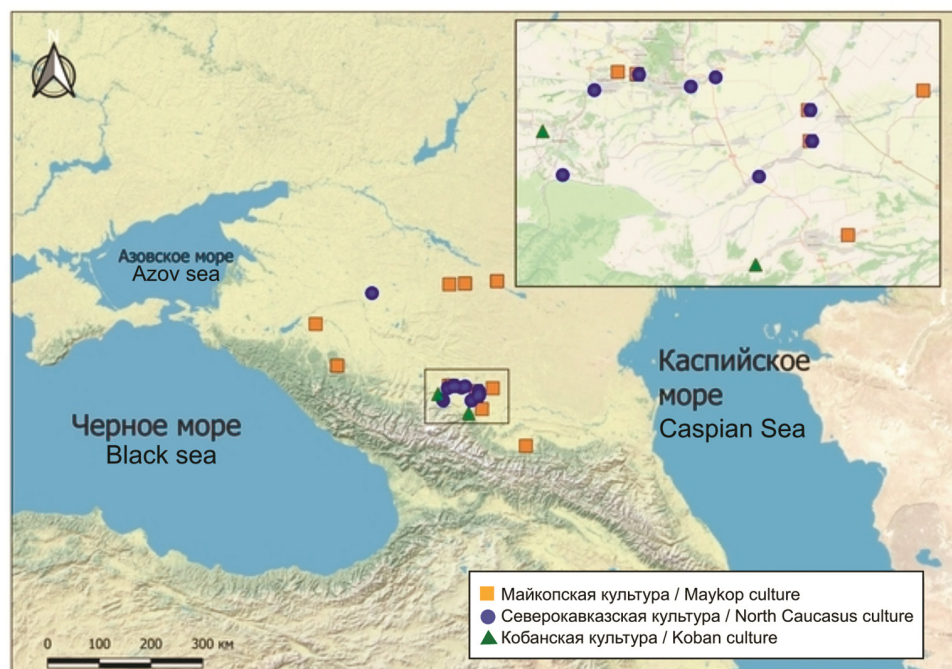


Рисунок 1. Карта образцов древней ДНК из археологических памятников
Figure 1. Map of ancient DNA samples from archaeological sites

В работе Галичи с соавторами добавилось еще 18 индивидов Майкопской культуры, где по результатам анализа разделение произошло аналогично на предгорных и степных представителей с выделяющимися аутлайерами. Результаты по предгорным группам имели схожие выводы с работой Ванга с соавт., для них был показан вклад энеолита кавказского, который в свою очередь был смоделирован азиатскими и CHG компонентами, и армянского с иранским. В тоже время для индивидов степной группы анализ *qrAdm* выявил, что до 48% их генома восходит к западносибирским охотникам-собираателям (WSHG – West Siberian Hunter-Gatherers, представляющим смесь ANE, EHГ и ANA – Ancient Northeast Asian), тогда как оставшиеся 52% соответствуют наследию степного энеолита. Такая пропорция указывает на приток генов из регионов, расположенных северовосточнее Кавказа (Ghalichi et al., 2024).

Индивидуумы предгорной группы майкопцев в обеих работах показывают, что основные мужские родословные были представлены Y-хромосомными гаплогруппами L, J и G2, связанные с Ближним Востоком и Кавказом. Степная же группа и входящие в неё аутлайеры с признаками взаимодействия Майкопа и Степного Майкопа характеризуются в большинстве Y-хромосомной гаплогруппой Q1b, которая чаще встречается у популяций Северной Сибири (Malyarchuk et al., 2011; Dulik et al., 2012).

В работе, посвящённой происхождению индоевропейцев Лазаридиса с соавторами рассмотрены полногеномные данные ещё одного представителя Майкопской культуры совместно с ранее опубликованными образцами из работы Ванга с соавторами. Авторы вводят новый термин Кавказско-нижневолжского градиента – это зона контакта между кавказскими земледельцами и мобильными скотоводами Нижнего Поволжья, существовавшая в V тысячелетии до н.э. Группы Майкопской культуры, расположенные ближе к южному, кавказскому краю генетического градиента, по результатам моделирования демонстрируют около 80% происхождения от кавказских земледельцев и около 20% от нижневолжской популяции (Lazaridis et al., 2025).

Северокавказская культура (2-я половина III – начало II тысячелетия до н.э.) – представляет общность племен среднего бронзового века, занимавших значительную территорию Северного Кавказа от современных Кубани и Ставро-

поля до Грозного, ранее этот ареал был также связан с представителями майкопской культуры. На севере Северокавказская культура граничила с археологическими культурами южнорусских степей – Ямной, Катакомбной и Срубной (Марковин, 1960; Мартынов, 2008).

Северокавказская культура рассматривается как значимый культурный комплекс среднего бронзового века в предгорной зоне Северного Кавказа, демонстрирующий генетическую близость к степному кластеру. При этом результаты анализа древней ДНК свидетельствуют о выраженных связях северокавказских групп с популяциями южнее Кавказа (Армения, Грузия, Иран), отражающих интенсивные миграционные и культурные взаимодействия через Кавказский хребет в эпоху бронзы (Wang et al., 2019).

В работе Ванга с соавторами индивидуумы Северокавказской культуры ($n=7$), в том числе поздние ($n=2$), демонстрируют профиль степной наследственности как смесь компонентов охотников-собираателей Восточной Европы (EHГ) и Кавказа (CHG). При этом анализ *qrAdm* показывает тонкий вклад, связанный с азиатскими земледельцами (AF) и западными охотниками-собираателями (WHG), последний уже не наблюдается у представителей поздней Северокавказской культуры. Авторы делают предположение о внесении AF и WHG компонентов земледельческими группами среднего-позднего неолита из соседних регионов на Западе (например, через культуру шаровидных амфор) (Wang et al., 2019).

Ещё 12 индивидов Северокавказской культуры добавилось в работе Галичи с соавторами. Они моделируются как трехкомпонентная смесь, включающая временные и географические проксимальные источники (в анализе *qrAdm*: ближайшие археологические культуры, не отличающиеся дальним происхождением): степной энеолит (смесь EHГ и CHG), Майкопская культура и украинский неолит. При этом образцы демонстрируют сходство с Ямной культурой Украины в качестве единственного локально предшествующего источника в анализе *qrAdm* (Ghalichi et al., 2024).

Несмотря на то, что Северокавказская культура считается отличной от Ямной и Катакомбной культур, генетически она принадлежит к этой гомогенной группе степных скотоводов третьего тысячелетия до н.э., что видно по тесному кластеру в пространстве анализа главных ком-

понент (PCA – Principal Component Analysis) (Wang et al., 2019; Ghalichi et al., 2024).

Во всех исследованных геномах Северокавказской культуры зафиксировано почти исключительное присутствие Y-хромосомной гаплогруппы R1b, представленной линией R1b1a1b (M269) и её субкладом R1b1a1b1b (Z2103), который ассоциируется с распространением «степного населения» по территории Западной Евразии в раннем бронзовом веке (Wang et al., 2019; Skourtanioti et al., 2020; Ghalichi et al., 2024). Эта линия преобладает также у представителей Ямной и Катакомбной культур, что, наряду с данными полногеномного анализа, подчёркивает выраженный степной компонент и генетическую связь этих популяций с Северокавказской культурой (Haak et al., 2015; Mathieson et al., 2015; Krzewinska et al., 2018; Lazaridis et al., 2022; Allentoft et al., 2024; Lazaridis et al., 2025).

Кобанская культура сформировалась в эпоху поздней бронзы (XIII/XII – III вв. до н.э.), ареалом её распространения были обе стороны Главного Кавказского хребта с преобладанием на Северном Кавказе. Многовековое существование кобанской общности на перекрёстке различных культур сопровождалось военными столкновениями, миграциями и кратковременными контактами, в которых значительную роль играли кочевые народы юга Восточной Европы. Эти связи способствовали глубокой трансформации местных традиций под влиянием внешних культурных элементов, особенно в период скифского господства в Предкавказье (VII–IV вв. до н.э.). Кобанские племена, сочетавшие земледелие со скотоводством, просуществовали до скифской эпохи, усвоив и развив технологии вооружения и конского снаряжения, заимствованные у кочевых культур (Козенкова, 1996; Мартынов, 2008).

Кобанская культура рассматривается как значимый этап в этногенезе современных народов Кавказа, однако происхождение и генетическая история её населения остаются слабо изученными. На сегодняшний день опубликовано лишь несколько работ, посвящённых анализу митохондриальной и Y-хромосомной ДНК представителей Кобанской культуры. Эти исследования, выполненные на материалах из погребальных комплексов Клин-Яр III и Заюково-3, выявили значительное генетическое разнообразие и указывают на преобладание западноевразийских линий (Коробов с соавт., 2023; Boulygina et al., 2020). Выявление Y-хромосомной гаплогруппы

R1b у представителей Кобанской культуры предполагает генетическую связь с популяциями Ямной, катакомбной и Северокавказской культур бронзового века. Данная гаплогруппа ещё будет фиксироваться у скифского населения железного века Понтийско-Каспийская степи – сопредельной территории Северного Кавказа (Haak et al., 2015; Krzewinska et al., 2018; Lehti Saag et al., 2025).

Единственная на данный момент работа, включающая полногеномное секвенирование, представила результаты анализа пяти индивидов из тех же памятников, ранее охарактеризованных по мтДНК и Y-хромосоме в исследовании Булыгиной и соавторами (Коробов с соавт., 2023; Boulygina et al., 2020; Sharko et al., 2024). На графике PCA анализа индивидуумы Кобанской культуры располагаются в непосредственной генетической близости к представителям кура-аракской и Майкопской культур бронзового века, в тоже время по результатам анализа Admixture они демонстрируют наличие генетического вклада от степных кочевников (скифов) по сравнению с горными культурами бронзового века. Степное, преимущественно скифское, влияние отчётливо прослеживается на поздних стадиях развития Кобанской культуры по данным археологии, что подтверждается генетическим воздействием степных кочевников на население Северного Кавказа (Козенкова, 1989; Коробов с соавт., 2023).

Заключение

Период от позднего неолита до бронзового века стал одним из ключевых этапов популяционной истории Кавказа, ознаменовавшимся интенсивными контактами с соседними регионами и крупными демографическими изменениями. Формирование генофонда ранних кавказских популяций происходило на основе местного мезолитического и верхнепалеолитического субстрата с добавлением ближневосточных (анатолийских и иранских) компонентов.

В эпоху бронзы на Северном Кавказе сложилась устойчивая популяционная структура, представленная несколькими археологическими общностями, генетические профили которых отражают сочетание локальной преемственности и внешних влияний. Предгорные группы сохраняли связи с кавказским и ближневосточным населением, тогда как степные демонстрировали вклад восточноевропейских охотников-

собирателей. В совокупности эти процессы формировали сложный и динамичный генетический ландшафт региона.

Перспективы дальнейших исследований связаны с более глубоким изучением постбронзового периода – железного века и средневековья, включающие скифское и аланское время. Эти эпохи характеризуются относительной стабилизацией автохтонного генофонда, но при этом сохраняют сложную систему взаимодействий между горными и кочевыми группами. Их генетическое изучение позволит проследить трансформацию популяций, возникших в бронзовом веке, и оценить вклад кочевых культур в формирование поздней структуры населения Северного Кавказа.

Список литературы

- Козенкова В.И. Кобанская культура. Западный вариант. М.: Наука. 1989. 196 с.
- Козенкова В.И. Культурно-исторические процессы на Северном Кавказе в эпоху поздней бронзы и раннем железном веке (узловые проблемы происхождения и развития кобанской культуры). М.: Институт археологии РАН. 1996. 163 с.
- Коробов Д.С., Булыгина Е.С., Слободова Н.В., Шарко Ф.С., Недолужко А.В. Генетическое разнообразие жителей Центрального Предкавказья в I тыс. до н.э. – I тыс. н.э. по данным митохондриальной ДНК // Российская археология, 2023. № 1. С. 53-69. <https://doi.org/10.31857/S0869606323010129>
- Марковин В.И. Культура племён Северного Кавказа в эпоху бронзы. Москва. 1960.
- Мартынов А.И. Археология: учебник. 6-е изд., перераб. М.: Высшая школа. 2008. 448 с.
- Мунчаев Р.М. Кавказ на заре бронзового века (неолит, энеолит, ранняя бронза). М.: Наука. 1975. 416 с.
- Мунчаев Р.М. Археология. Эпоха бронзы Кавказа и Средней Азии. Ранняя и средняя бронза Кавказа. М.: Наука. 1994. 384 с.
- Рысин М.Б. Проблемы хронологии и периодизации древних культур Кавказа (радиоуглеродная «революция» и традиционная археологическая типология) // Археологические вести, 2012. Вып. 18. С. 204-231.
- Трифонов В.А., Прохорчук Е.Б., Жур К.В. Генетическое разнообразие древних народов Кавказа и сопредельной степи в эпоху энеолита – бронзы (V–II тыс. до н.э.): основные результаты и проблемы культурно-исторической интерпретации // Краткие сообщения Института археологии, 2021. Вып. 262. С. 95–114.
- Allentoft M.E., Sikora M., Sjögren K.G., Rasmussen S., Rasmussen M. et al. Population genomics of Bronze Age Eurasia. *Nature*, 2015, 522, pp. 167-172. <https://doi.org/10.1038/nature14507>
- Allentoft M.E., Sikora M., Refoyo-Martínez A., Irving-Pease E.K., Fischer A. et al. Population genomics of post-glacial western Eurasia. *Nature*, 2024, 625, pp. 301-311. DOI: 10.1038/s41586-023-06865-0
- Balanovsky O., Dibirova K., Dybo A., Mudrak O., Frolova S. et al. Parallel evolution of genes and languages in the Caucasus region. *Mol. Biol. Evol.*, 2011, 28 (10), pp. 2905-2920. <https://doi.org/10.1093/molbev/msr126>
- Boulygina E., Tsygankova S., Sharko F., Slobodova N., Gruzdeva N. et al. Mitochondrial and Y-chromosome diversity of the prehistoric Koban culture of the North Caucasus. *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 2020, 31. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102357>
- Damgaard P.d.B., Marchi N., Rasmussen S., Peyrot M., Renaud G. et al. 137 ancient human genomes from across the Eurasian steppes. *Nature*, 2018, 557, pp. 369-374. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0094-2>
- Dulik M.C., Zhadanov S.I., Osipova L.P., Askapuli A., Gau L. et al. Mitochondrial DNA and Y chromosome variation provides evidence for a recent common ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am. J. Hum. Genet.*, 2012, 90 (2), pp. 229-246. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2011.12.014>
- Ghalichi A., Reinhold S., Rohrlach A.B., Kalmykov A.A., Childebayeva A. et al. The rise and transformation of Bronze Age pastoralists in the Caucasus. *Nature*, 2024, 635, pp. 917-925. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08113-5>
- Haak W., Lazaridis I., Patterson N., Rohland N., Mallick S. et al. Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature*, 2015, 522, pp. 207-211. <https://doi.org/10.1038/nature14317>
- Krzewińska M., Kiliç G.M., Juras A., Koptekin D., Chyleński M. et al. Ancient genomes suggest the eastern Pontic-Caspian steppe as the source of western Iron Age nomads. *Sci. Adv.*, 2018, 4. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat4457>
- Lazaridis I., Patterson N., Anthony D., Vyzov L., Fournier R. et al. The genetic origin of the Indo-Europeans. *Nature*, 2025, 639, pp. 132-142. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08531-5>
- Lazaridis I., Alpaslan-Roodenberg S., Acar A., Açikkol A., Agelarakis A. et al. The genetic history of the Southern Arc: A bridge between West Asia and Europe. *Science*, 2022, 377. <https://doi.org/10.1126/science.abm4247>
- Lehti Saag L., Utevska O., Zadnikov S., Shramko I., Gorbenko K. et al. North Pontic crossroads: Mobility in Ukraine from the Bronze Age to the early modern period. *Sci. Adv.*, 2025, 11. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adr0695>
- Malyarchuk B., Derenko M., Denisova G., Maksimov A., Wozniak M. et al. Ancient links between Siberians and Native Americans revealed by subtyping the Y chromosome haplogroup Q1a. *J. Hum. Genet.*, 2011, 56, pp. 583-588. <https://doi.org/10.1038/jhg.2011.64>
- Mathieson, I., Lazaridis, I., Rohland, N., Mallick, S., Patterson, N. et al. Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. *Nature*, 2015, 528, pp. 499-503. <https://doi.org/10.1038/nature16152>
- Sharko F.S., Boulygina E.S., Tsygankova S.V., Slobodova N.V., Rastorguev S.M. et al. Koban culture genome-wide and archaeological data open the bridge between Bronze and Iron Ages in the North Caucasus. *Eur. J. Hum. Genet.*, 2024, 32, pp. 1483–1491. <https://doi.org/10.1038/s41431-023-01524-4>
- Skourtanioti E., Erdal Y.S., Frangipane M., Balossi Restelli F., Yener K.A. et al. Genomic history of Neolithic to Bronze Age Anatolia, Northern Levant, and Southern Caucasus. *Cell*, 2020, 181 (5), pp. 1158–1175.e28. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.044>

Wang C.C., Reinhold S., Kalmykov A., Wissgott A., Brandt G. et al. Ancient human genome-wide data from a 3000-year interval in the Caucasus corresponds with eco-geographic regions. *Nat. Commun.*, 2019, 10, 590. DOI: 10.1038/s41467-018-08220-8

Yunusbayev B., Metspalu M., Järve M., Kutuev I., Roots S. et al. The Caucasus as an asymmetric semipermeable barrier to ancient human migrations. *Mol. Biol. Evol.*, 2012, 29 (1), pp. 359–365. <https://doi.org/10.1093/molbev/msr221>

References

Kozenkova V.I. *Koban culture: Western variant*. Moscow, Nauka Publ. 1989, 196 p. ISBN 5-02-009433-1 (In Russ.).

Kozenkova V.I. *Cultural and historical processes in the North Caucasus during the Late Bronze and Early Iron Ages (key problems of the origin and development of the Koban culture)*. Moscow, Institute of Archaeology of Russian Academy of Sciences Publ., 1996. 163 p. (In Russ.).

Korobov D.S., Bulygina E.S., Slobodova N.V. Genetic diversity of the inhabitants of the Central Fore-Caucasus in the 1st millennium BC – 1st millennium AD according to mitochondrial DNA data. *Russian Archaeology*, 2023, 1, pp. 53–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0869606323010129>

Markovin V.I. *Culture of the North Caucasus tribes in the Bronze Age*. Moscow, 1960. (In Russ.).

Martynov A.I. *Archaeology: textbook*. 6th revised ed. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 2008. 448 p. (In Russ.).

Munchaev R.M. *The Caucasus at the dawn of the Bronze Age (Neolithic, Eneolithic, Early Bronze)*. Moscow, Nauka Publ., 1975. 416 p. (In Russ.).

Munchaev R.M. *Archaeology. The Bronze Age of the Caucasus and Central Asia: Early and Middle Bronze Caucasus*. Moscow, Nauka Publ., 1994. 384 p. (In Russ.).

Rysin M.B. Problems of chronology and periodization of the ancient cultures of the Caucasus (radiocarbon “revolution” and traditional archaeological typology). *Archaeological News*, 2012, 18, pp. 204–231. (In Russ.).

Trifonov V.A., Prokhorchuk E.B., Zhur K.V. Genetic diversity of ancient peoples of the Caucasus and the adjacent steppe during the Eneolithic–Bronze Age (5th–2nd millennia BC): main results and problems of cultural-historical interpretation. *Brief Communications of the Institute of Archaeology*, 2021, 262, pp. 95–114. (In Russ.).

Allentoft M.E., Sikora M., Sjögren K.G., Rasmussen S., Rasmussen M. et al. Population genomics of Bronze Age Eurasia. *Nature*, 2015, 522, pp. 167–172. <https://doi.org/10.1038/nature14507>

Allentoft M.E., Sikora M., Refoyo-Martínez A., Irving-Pease E.K., Fischer A. et al. Population genomics of post-glacial western Eurasia. *Nature*, 2024, 625, pp. 301–311. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06865-0>

Balanovsky O., Dibirova K., Dybo A., Mudrak O., Frolova S. et al. Parallel evolution of genes and languages in the Caucasus region. *Mol. Biol. Evol.*, 2011, 28 (10), pp. 2905–2920. <https://doi.org/10.1093/molbev/msr126>

Boulygina E., Tsygankova S., Sharko F., Slobodova N., Gruzdeva N. et al. Mitochondrial and Y-chromosome diversity of the prehistoric Koban culture of the North Caucasus. *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 2020, 31. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102357>

Damgaard P.d.B., Marchi N., Rasmussen S., Peyrot M., Renaud G. et al. 137 ancient human genomes from across the Eurasian steppes. *Nature*, 2018, 557, pp. 369–374. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0094-2>

Dulik M.C., Zhadanov S.I., Osipova L.P., Askapuli A., Gau L. et al. Mitochondrial DNA and Y chromosome variation provides evidence for a recent common ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am. J. Hum. Genet.*, 2012, 90 (2), pp. 229–246. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2011.12.014>

Ghalichi A., Reinhold S., Rohrlach A.B., Kalmykov A.A., Childebayeva A. et al. The rise and transformation of Bronze Age pastoralists in the Caucasus. *Nature*, 2024, 635, pp. 917–925. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08113-5>

Haak W., Lazaridis I., Patterson N., Rohland N., Mallick S. et al. Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature*, 2015, 522, pp. 207–211. <https://doi.org/10.1038/nature14317>

Krzewińska M., Kılınc G.M., Juras A., Koptekin D., Chyleński M. et al. Ancient genomes suggest the eastern Pontic-Caspian steppe as the source of western Iron Age nomads. *Sci. Adv.*, 2018, 4. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat4457>

Lazaridis I., Patterson N., Anthony D., Vyazov L., Fournier R. et al. The genetic origin of the Indo-Europeans. *Nature*, 2025, 639, pp. 132–142. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08531-5>

Lazaridis I., Alpaslan-Roodenberg S., Acar A., Açikkol A., Agelarakis A. et al. The genetic history of the Southern Arc: A bridge between West Asia and Europe. *Science*, 2022, 377. <https://doi.org/10.1126/science.abm4247>

Lehti Saag L., Utevska O., Zadnikov S., Shramko I., Gorbenko K. et al. North Pontic crossroads: Mobility in Ukraine from the Bronze Age to the early modern period. *Sci. Adv.*, 2025, 11. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adr0695>

Malyarchuk B., Derenko M., Denisova G., Maksimov A., Wozniak M. et al. Ancient links between Siberians and Native Americans revealed by subtyping the Y chromosome haplogroup Q1a. *J. Hum. Genet.*, 2011, 56, pp. 583–588. <https://doi.org/10.1038/jhg.2011.64>

Mathieson, I., Lazaridis, I., Rohland, N., Mallick, S., Patterson, N. et al. Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. *Nature*, 2015, 528, pp. 499–503. <https://doi.org/10.1038/nature16152>

Sharko F.S., Boulygina E.S., Tsygankova S.V., Slobodova N.V., Rastorguev S.M. et al. Koban culture genome-wide and archaeological data open the bridge between Bronze and Iron Ages in the North Caucasus. *Eur. J. Hum. Genet.*, 2024, 32, pp. 1483–1491. <https://doi.org/10.1038/s41431-023-01524-4>

Skourtanioti E., Erdal Y.S., Frangipane M., Balossi Restelli F., Yener K.A. et al. Genomic history of Neolithic to Bronze Age Anatolia, Northern Levant, and Southern Caucasus. *Cell*, 2020, 181 (5), pp. 1158–1175.e28. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.044>

Wang C.C., Reinhold S., Kalmykov A., Wissgott A., Brandt G. et al. Ancient human genome-wide data from a 3000-year interval in the Caucasus corresponds with eco-geographic regions. *Nat. Commun.*, 2019, 10, 590. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08220-8>

Yunusbayev B., Metspalu M., Järve M., Kutuev I., Roots S. et al. The Caucasus as an asymmetric semipermeable barrier to ancient human migrations. *Mol. Biol. Evol.*, 2012, 29 (1), pp. 359–365. <https://doi.org/10.1093/molbev/msr221>

Информация об авторах/ Information about the authors

Габидуллина Лилия Рафисовна, Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация
liliya.gab@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-1575-2642>

Джаубермезов Мурат Алиевич, к.б.н., Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация; Институт биохимии и генетики Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Уфа, Российская Федерация
murat-kbr@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1570-3174>

Екомасова Наталья Вадимовна, к.б.н., Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация; Институт биохимии и генетики Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Уфа, Российская Федерация
trofimova_nata@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3996-5734>

Суфьянова Земфира Раиловна, Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация
zemfira.sufyanova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5416-2214>

Хуснутдинова Эльза Камилевна, проф., д.б.н., Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация; Институт биохимии и генетики Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Уфа, Российская Федерация
elzakh@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2987-3334>

Gabidullina Liliya Rafisovna, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation
liliya.gab@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-1575-2642>

Dzhaubermezov Murat Alievich, Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation; Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation
murat-kbr@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1570-3174>

Ekomasova Natalya Vadimovna, Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation; Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation
trofimova_nata@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3996-5734>

Sufyanova Zemfira Railovna, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation
zemfira.sufyanova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5416-2214>

Khusnutdinova Elza Kamilevna, Ph.D., D.Sc., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russian Federation; Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation
elzakh@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2987-3334>

Поступила в редакцию 13.10.2025.
Получена после доработки 15.01.2026.
Принята к публикации 15.01.2026.

Received 13.10.2025.
Revised 15.01.2026.
Accepted 15.01.2026.