

DOI: 10.53737/1325.2023.67.90.012

**Е.В. Вдовченков, О.Ю. Арамова, Джи Ын Ли, Д.К. Леонова,
В.С. Флоринская, А.А. Тищенко, И.В. Корниенко**

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОНСКИХ МЕОТОВ И САРМАТОВ
ПО ДАННЫМ ПАЛЕОГЕНЕТИКИ
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АУТОСОМНЫХ STR-ЛОКУСОВ)***

Цель исследования — выявление мажорных аллелей для популяций нижнедонских меотов и сарматов и сравнение их частотности с частотностью метапопуляций. Проведено исследование популяционных характеристик по аутомомным STR-локусам на основе анализа 7 погребений курганного могильника Черкасов, относящегося к средне- и позднесарматской культуре, 24 погребений меотской культуры некрополя Нижнегниловского городища и 3 погребений меотской культуры некрополя Темерницкого городища. Данные сопоставлены с результатами археологических и антропологических исследований меотов и сарматов Нижнего Дона.

Ключевые слова: аутомомные STR-локусы, ДНК-идентификация, популяционная выборка, генетическое разнообразие, меоты, сарматы, Нижнее Подонье.

Сведения об авторах: Вдовченков Евгений Викторович¹, кандидат исторических наук, Южный федеральный университет; Арамова Ольга Юрьевна², Южный федеральный университет; Джи Ын Ли³, кандидат исторических наук, Азиатско-Тихоокеанский региональный секретариат Организации Городов Всемирного Наследия; Леонова Дарья Константиновна⁴, Южный федеральный университет; Флоринская Валерия Сергеевна⁵, Южный федеральный университет; Тищенко Анна Александровна⁶, Южный федеральный университет; Корниенко Игорь Валериевич⁷, доктор биологических наук, Южный федеральный университет.

Контактная информация: ^{1,2,4-7}344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42, Южный федеральный университет, e-mail: ¹evvdovchenkov@sfedu.ru; ²aramova@sfedu.ru; ⁴dfedchenko@yandex.ru; ⁵vhadyka@sfedu.ru; ⁶tishche@sfedu.ru; ⁷ivkornienko@sfedu.ru; ³38102, Республика Корея, г. Кёнгджу, Ул. Янджонгро, 260, Мэрия города Кёнгджу, Азиатско-Тихоокеанский региональный секретариат Организации Городов Всемирного Наследия (ОГВН-АТ), e-mail: johannalee@korea.kr

**E.V. Vdovchenkov, O.Yu. Aramova, Ji Eun Lee, D.K. Leonova,
V.S. Florinskaya, A.A. Tishchenko, I.V. Kornienko**

**THE ORIGIN OF THE DON MAEOTIANS AND SARMATIANS
ACCORDING TO PALAEOGENETIC DATA
(BASED ON RESULTS OF AUTOSOMAL STR LOCI)**

The aim of the study was to identify major alleles for populations of the Lower Don Maeotians and Sarmatians and compare their frequency with that of metapopulations. Population characteristics by autosomal STR loci have been studied based on the analysis of 7 burials from the Cherkasov barrow ground attributed to the Middle and Late Sarmatian Culture, 24 burials of the Maeotian Culture from the necropolis of the Nizhnegnilovskaia city site, and 3 burials of the Maeotian Culture from the necropolis of the Temernik city site. The data obtained were compared with the results of archaeological and anthropological studies of the Maeotians and Sarmatians of the Lower Don.

Key words: autosomal STR loci, DNA-identification, population sample, genetic diversity, Maeotians, Sarmatians, Lower Don area.

* Исследование было выполнено в рамках реализации гранта РФФ 22-28-02000 «Комплексное историко-культурное и молекулярно-генетическое исследование древнего населения Нижнего Подонья в сарматское время».

Статья поступила в номер 11 июля 2023 г.
Принята к печати 31 июля 2023 г.

About the authors: Vdovchenkov Evgeny Viktorovich¹, PhD (History), Southern Federal University; Aramova Olga Yurievna², Southern Federal University; Ji Eun Lee³, PhD (History), Organization of World Heritage Cities, Asia-Pacific Regional Secretariat; Leonova Daria Konstantinovna⁴, Southern Federal University; Florinskaya Valeriya Sergeevna⁵, Southern Federal University; Tishchenko Anna Alexandrovna⁶, Southern Federal University; Kornienko Igor Valerievich⁷, Dr. habil. (Biology), Southern Federal University.

Contact information: ^{1,2,4-7}344006, Russia, Rostov-on-Don, 105/42 Bolshaya Sadovaya St., Southern Federal University, e-mail: ¹evvdovchenkov@sfedu.ru; ²aramova@sfedu.ru; ⁴dfedchenko@yandex.ru; ⁵vhadyka@sfedu.ru; ⁶tishche@sfedu.ru; ⁷ivkornienko@sfedu.ru; ³38102, Republic of Korea, Gyeongsanbuk-do, Gyeongju, St. Yangjeongro 260, Cityhall of Gyeongju, Asia-Pacific Regional Secretariat of the Organization of World Heritage Cities (OWHC-AP), e-mail: johannalee@korea.kr.

Материалы и методы

Образцы

В исследовании использованы костные образцы из погребений могильников Нижнегниловского и Темерницкого городищ, оба располагаются на территории г. Ростова-на-Дону и принадлежат к меотской культуре Нижнего Дона (рис. 1: 1, 3). В ходе работы был привлечен костный материал из шести погребений Темерницкого городища (ООО «АНИБ», раскопки И.Н. Парусимова по адресу ул. Социалистическая 36, 2020 г.) и 30 погребений Нижнегниловского городища (раскопки ГАУК РО «Донское наследие», 2021 г.). В результате анализа были выявлены аутосомные STR-локусы в трех погребениях из могильника Темерницкого городища (№ 2, 3, 6) и 24 погребениях некрополя Нижнегниловского городища (Екатерининский 2021, раскоп 8, № 150, 106, 198, 199, 203, 213, 219, 220, 238, 246, 247, 258, 266, 269, 272, 274, 275, 285, 288, 295, 296, 298, 304, 309).

Погребения из некрополя Темерницкого городища относятся ко второй половине II в. н.э. Погребения из некрополя Нижнегниловского городища датируются I—III вв. н.э. Для скелетов из погребений 1, 4 и 5 из некрополя Темерницкого городища и 6 скелетов из некрополя Нижнегниловского городища установить генотип не представилось возможным, вследствие сильной деградации генетического материала.

В работе также использованы материалы 7 погребений из курганных могильников Черкасов V, Черкасов VI, Черкасов IX, Черкасов X Аксайского района Ростовской области (рис. 1: 2) к западу от г. Новочеркасск (ЗАО «Окн-Проект», раскопки С.С. Вострикова, 2021 г.). Погребение Черкасов X курган 1, погребение 1 относится к позднесарматской культуре (Безуглов, Востриков 2022) и датируется поздним II — началом III в. н.э. Остальные шесть погребений курганного могильника Черкасов относятся, видимо, к среднесарматской культуре. В связи с ограбленностью могильника нельзя дать его точную характеристику. Погребения Черкасов V курган 1, погребение 1, Черкасов IX курган 3, погребение 2 с уверенностью характеризуются как среднесарматские. Для остальных — Черкасов IX курган 1, погребение 1, VI курган 2, погребение 1, IX курган 3, погребение 1 — основанием для этого является наличие широких подпрямоугольных ям, характерных для среднесарматской культуры, южная ориентировка, характеристика керамического материала. Таким образом, эти шесть погребений датируются I — первой половиной II вв. н.э.

Пробоподготовка костных объектов

Пробоподготовка, а также экстракция ДНК из археологических образцов проводилась в заранее подготовленном помещении: на протяжении двух суток оно подвергалось облучению с помощью облучателя-рециркулятора закрытого типа «Дезар-7» (КронТ-М) (суммарная мощность излучения составляла 100 Вт). Горизонтальные поверхности, а также полы и стены помещения обрабатывали 10%-ным коммерческим раствором «Белизна». Затем, помещение в течение суток вновь подвергалось облучению с помощью облучателя-рециркулятора.

Во избежание контаминации пробоподготовку к экстракции ДНК осуществляли с использованием персональных стерильных средств защиты (халатов, одноразовых масок, шапочек и перчаток) в отдельной комнате.

Получение костного порошка проводили в соответствии с методиками, разработанными И.В. Корниенко и соавторами (Корниенко, Харламов 2012; Корниенко и др. 2021). Его обработку производили с использованием инновационных деконтаминационных растворов (Арамова и др. 2019; Патент 2789387). Уникальность метода заключается в использовании композиции растворов, способных к деградации как свободной ДНК, так и ДНК в составе различных биологических структур, в то время как действие продуктов-аналогов, направлено только лишь на «голые» молекулы ДНК.

Экстракцию ДНК из костного порошка исследуемых образцов проводили в трех независимых параллелях методом органической экстракции (Корниенко и др. 2021) с применением концентрирующих колонок «Amicon Ultra-4, ultracel 30K» (Merck).

Оценка концентрации выделенной ДНК

С целью нормирования концентрации ДНК осуществляли амплификацию ДНК в режиме реального времени (ПЦР-РВ). Измерение концентрации активной ДНК-матрицы реализовывали в автоматическом режиме посредством калибровочной кривой, полученной в ходе амплификации пятикратно разбавленной стандартной ДНК коммерческой тест-системы «ХУ-Детект» (Синтол, Россия) (использованные концентрации: 5 нг/мкл, 1 нг/мкл, 0,2 нг/мкл, 0,04 нг/мкл, 0,008 нг/мкл) при помощи термоциклера с мультисканальным детектором iQ5 (Bio-Rad, США) в 3 повторностях.

Для ПЦР-РВ использовали следующую программу: предварительная инкубация при 95° С в течение 285 с, затем 45 циклов, каждый из которых включал денатурацию (95° С, 15 с), отжиг праймеров (58° С, 15 с) и элонгацию цепи (72° С, 35 с). Эффективность ПЦР-РВ, вычисленная по стандартной кривой, составляла 0,92. Анализ данных проводился при помощи программы «iQ5 Optical System Software» (версия 2.0). Оценку концентрации древней ДНК проводили по каналу FAM (фрагмент гена *HBB* размером 120 н.п.). Концентрация активной ДНК-матрицы полученных препаратов составила не менее $2,29 \times 10^{-3}$ нг/мкл.

Типирование STR-локусов по системе COrDIS «ЭКСПЕРТ 26» (AMEL, SRY, D3S1358, TH01, D12S391, D5S818, TPOX, Yindel, D2S441, D7S820, D13S317, FGA, D22S1045, D18S51, D16S539, D8S1179, CSF1PO, D6S1043, vWA, D21S11, SE33, D10S1248, D1S1656, D19S433, D2S1338, DYS391)

Амплификацию STR-локусов осуществляли с использованием набора «COrDIS ЭКСПЕРТ 26» (GORDIZ) с помощью с помощью термоциклера GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems) согласно стандартному протоколу для объема реакционной смеси 10 мкл (COrDIS ЭКСПЕРТ 26). Фрагментный анализ образцов проводили с помощью ДНК-анализатора ABI PRISM 3130xl (Applied Biosystems) согласно руководству пользователя. Обработку результатов электрофореза и идентификацию аллелей проводили с помощью программы GeneMapper ID (версия 3.2). Для каждого из препаратов ДНК типирование производили в 5 повторностях.

Типирование STR-локусов по системе AmpFLSTR™ Identifiler™ Plus (D21S11, CSF1PO, vWA, D8S1179, TH01, D18S51, D5S818, D16S539, D3S1358, D2S1338, TPOX, FGA, D7S820, D13S317, D19S433)

Амплификацию STR-локусов осуществляли с использованием набора «AmpFLSTR Identifiler Plus PCR Amplification Kit» (Applied Biosystems) с помощью с помощью термоциклера GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems) согласно стандартному протоколу (AmpFLSTR Identifiler 2023). Фрагментный анализ образцов проводили с помощью ДНК-анализатора ABI PRISM 3130xl

(Applied Biosystems) согласно руководству пользователя. Обработку результатов электрофореза и идентификацию аллелей проводили с помощью программы GeneMapper ID (версия 3.2). Для каждого из препаратов ДНК типирование производили в 5 повторностях.

Статистический анализ

Оценка популяционных характеристик была произведена с использованием базы данных «pop.STR» (AmpFLSTR Identifier 2023).

Общий коэффициент LR по всем исследуемым локусам (при независимости частот аллелей) оценивается произведением локальных коэффициентов по всем локусам:

$$LR = LR_1 \times LR_i \times \dots \times LR_L$$

Если $LR > 1$, то это свидетельствует в пользу первой гипотезы, в противном случае — в пользу второй гипотезы. И чем больше это соотношение, тем больше вероятность что гипотеза 1 верна (Buckleton и др. 2016: 39).

Результаты и обсуждение

Результаты генотипирования аутосомных STR локусов семи скелетов сарматов из курганных могильников «Черкасов» и двадцати семи меотов нижнедонских некрополей представлены в табл. 1 и 2 соответственно.

Для проведения популяционно-статистических расчетов были выбраны локусы, где частота идентифицированных аллелей ≥ 8 . Для индивидуумов сарматского происхождения было выбрано 10 локусов D3S1358, TH01, D1S1656, D10S1248, D22S1045, D2S441, D7S820, TPOX, D18S51, SE33 (табл. 3). Для меотов было определено 11 локусов D8S1179, D21S11, D7S820, D3S1358, TH01, D16S539, D19S433, vWA, TPOX, D5S818, FGA (табл. 4).

Для определения того, какая доля представителей метапопуляций имеет те или иные аллели, присущие исследуемым представителям сарматов и меотов, была рассчитана сумма частот встречаемости аллелей по каждому локусу в каждой метапопуляции международной базы данных «pop.STR» (spmart.cesga.es: 1).

Для определения того, какая доля представителей метапопуляций имеют аллели, встречающиеся у представителей сарматов и меотов по всем исследуемым локусам, были вычислены вероятности путем перемножения сумм частот встречаемости аллелей для каждой метапопуляции международной базы данных «pop.STR». Результаты представлены в табл. 3 «Вероятность встречаемости генетических признаков меотов и сарматов у представителей метапопуляций международной базы данных».

Для определения вероятности того, что исследуемые генетические признаки характерны для той или иной метапопуляции, рассчитывали коэффициент правдоподобия гипотез (LR) о принадлежности к той или иной метапопуляции, что косвенно указывает на генетическое происхождение представителей сарматов (табл. 4) или меотов (табл. 5).

Как следует из табл. 4, оценка $LR = P(\text{«Central South Asia»}) / P(\text{«Africa»}) = 2.909$ свидетельствует в пользу предположения о принадлежности STR-генотипа к популяционной выборке «Central South Asia», нежели к «Africa». В этом случае показатель LR свидетельствует, что в 2,9 раза гипотеза об центральном южно-азиатском происхождении сарматов более правдоподобна, чем гипотеза об их африканском происхождении.

Как следует из табл. 5, оценка $LR = P(\text{«Central South Asia»}) / P(\text{«Africa»}) = 3.524$ свидетельствует в пользу предположения о принадлежности STR-генотипа к популяционной выборке «Central South Asia», нежели к «Africa». В этом случае показатель LR свидетельствует, что в 3,5 раза гипотеза об центральном южно-азиатском происхождении меотов более правдоподобна, чем гипотеза об их африканском происхождении. Оценка $LR = P(\text{«Europe»}) / P(\text{«Africa»}) = 3.591$

свидетельствует в пользу предположения о принадлежности STR-генотипа к популяционной выборке «Europe», нежели к «Africa». В этом случае показатель LR свидетельствует, что в 3,6 раза гипотеза об европейском происхождении меотов более правдоподобна, чем гипотеза об их африканском происхождении. Таким образом, показатель LR для представителей меотов свидетельствует в пользу центрально южно-азиатского или европейского происхождения.

С учетом частот наиболее часто встречающихся аллелей у сарматов и меотов были рассчитаны коэффициенты правдоподобия (LR) на основе сравнения частот таких же аллелей в метапопуляциях. Например, в локусе D22S1045 в сарматской выборке чаще всего встречается аллель 11 (с частотой 0.38), так же этот аллель чаще всего характерен для восточноазиатской метапопуляции (0.268).

Как следует из табл. 6 «Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) с учетом частот мажорных аллелей о принадлежности сарматов к той или иной метапопуляции», оценка $LR = P(\text{«East Asia»}) / P(\text{«Africa»}) = 75,9$ свидетельствует в пользу предположения о принадлежности наиболее часто встречающихся аллелей сарматов к популяционной выборке «East Asia», нежели к «Africa». В этом случае показатель LR свидетельствует, что в 75,9 раз гипотеза восточноазиатском происхождении сарматов более правдоподобна, чем гипотеза об их африканском происхождении.

Как следует из табл. 7 «Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) с учетом частот мажорных аллелей о принадлежности меотов к той или иной метапопуляции», оценка $LR = P(\text{«Europe»}) / P(\text{«East Asia»}) = 4,27$ свидетельствует в пользу предположения о принадлежности наиболее часто встречающихся аллелей сарматов к популяционной выборке «Europe», нежели к «East Asia». В этом случае показатель LR свидетельствует, что в 4,27 раз гипотеза о европейском происхождении меотов более правдоподобна, чем гипотеза об их восточноазиатском происхождении.

Объединяя полученные результаты LR исследованных представителей, можно сделать вывод об азиатском происхождении сарматов и о европейском происхождении меотов.

Историко-археологический комментарий

Изучение происхождения как сарматов, так и меотов, сталкивается с рядом сложных задач, главная из которых — специфика археологических источников.

Происхождение меотской культуры

Меоты — древний оседлый народ, живший преимущественно на нижней и средней Кубани, вдоль юго-восточного побережья Азовского моря, в VIII в. до н.э. — III в. н.э., а также на Нижнем Дону в I—III вв. н.э. (Отражение прошлого 2000; Каменецкий 2011; Тохтасьев 2017). Меоты связывают с меотской культурой. Здесь рассматриваются именно донские меоты, но их связь с меотами Кубани и Восточного Приазовья общепризнана. Более того, по-нашему мнению, именно донские меоты отражены на Певтингеровой карте термином «meote» (Вдовченко 2023).

В настоящее время выдвинуты разные версии этноязыковой и этнокультурной характеристики меотов. Гипотеза об индоарийском происхождении меотов, выдвинутая П. Кречмером и поддержанная О.Н. Трубачевым (1999), так и осталась маргинальной (Грантовский, Раевский 1984; Тохтасьев 2017: 173—194).

Другая версия о связи меотов с протоадыгами пользуется большей популярностью, и даже отражена в названии сборника «Меоты — предки адыгов» (Анфимов 1989). Для подтверждения этой версии мало языковых данных, хотя есть ряд исследований, сближающий ряд этнонимов с протоадыгским, например, псессов (Тохтасьев 2017: 204—217). Говоря о связи оседлого населения Северо-Западного Кавказа и Приазовья раннего железного века, средневековья и Нового времени, в первую очередь следует указать, что роль меотов в этногенезе народов региона бесспорна, но конкретных языковых данных мало, а археологическая история региона дискретна.

При том, что культурная и особенно этническая история Восточного Приазовья и Северо-Западного Кавказа раннего железного века в настоящее время реконструируется довольно

фрагментарно, мы можем видеть в населении меотской культуры оседлое население Северо-Западного Кавказа, которое тысячу лет проживало здесь, и вполне может быть автохтонным, и, таким образом, данные о связи с метапопуляцией Европы может быть вполне обоснованы.

Следует указать на то, что выводы нашей статьи согласуются с выводами коллег (Морозова и др. 2018). Сотрудниками Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН положено начало изучению митохондриального генофонда меотов I—III вв. н.э. Исследователям удалось показать большее генетическое разнообразие меотов по сравнению с сарматами. Данное явление было ими аргументировано следующими фактологическими данными: генофонд меотов более древний, а их взаимосвязь с окружающими племенами более тесная, по сравнению с сарматами. В результате анализа полиморфизмов митохондриальной ДНК меотов исследователи пришли к выводу о принадлежности их гаплотипов исключительно западноевропейским гаплогруппам (принадлежность к восточноевразийским гаплотипам, указывающим на наличие монголоидного компонента, была исключена). Именно в силу оседлости своего носителя этот генофонд в большей степени накапливал и в меньшей степени распространял свои черты, сохраняя в себе следы того населения, с которым меоты контактировали на протяжении своей истории (Морозова и др. 2018: 1115).

Происхождение среднесарматской культуры

Сарматы принадлежат по языку к восточноиранским народам. Сарматы приходят, как и прочие кочевники, обычно с востока, с волнами номадов из Центральной Азии. 6 из 7 проанализированных генетиками погребений относятся к среднесарматской культуре.

Конкретное место исхода населения среднесарматской культуры — дискуссионная проблема. При анализе происхождения сарматов исследователи используют концепты миграционизма и автохтонизма. В настоящее время очевидна значительная роль миграций в формировании сарматских культур, хотя нельзя отрицать и значение субстрата и предшествующих традиций, что отражается как в культуре номадов, так и антропологическом облике. Появление среднесарматской культуры в I в. н.э. сопровождается яркими восточными импортами и инновациями, такими, например, как тамги. При этом исследователи обращают внимание на то, что в среднесарматскую эпоху появляется ряд культурных явлений, которые связывают с возрождением традиций скифской эпохи, из которых самая яркая черта — положение погребенных по диагонали квадратной или широкой прямоугольной ямы (Кривошеев 2013).

Анализ костного материала позволил антропологу М.А. Балабановой прийти к выводу о том, что территориальные группы среднесарматского населения Нижнего Поволжья и Нижнего Дона обладают морфологическим сходством, что может объясняться общностью европеоидного генетического субстрата. Помимо этого компонента в формировании антропологического типа населения среднесарматского времени участвовали различные восточные группы, которые в процессе миграции повлияли на облик населения I — первой половины II в. н.э. (Балабанова 2019). М.А. Балабанова предполагает как минимум два восточных компонента. Первый имеет смешанные монголоидно-европеоидные черты и своим происхождением связан с населением Казахстана III—I вв. до н. э. (предположительно кангюйским населением) и Южной Сибири (пазырыкская и каменская культуры). Второй компонент также имеет южно-сибирское происхождение (тагарско-тесинское).

В этом плане любопытно обратить внимание на серию петроглифов с изображениями тамг в районе оз. Балхаш, которая свидетельствует о том, что здесь был один из источников культурного импульса, сформировавшего среднесарматскую культуру (Яценко, Рогожинский 2021: 734—738).

Что касается населения позднесарматской культуры, то, по заключению М.А. Балабановой, наибольшее сходство носители позднесарматской культуры имеют с населением тесинского этапа тагарской культуры и некоторыми группами пазырыкской культуры (Балабанова 2011). Наличие на позднесарматских черепах затылочной и теменно-затылочной деформации также позволяет сблизить их с «тесинским типом» (Балабанова 2011: 88).

Вывод о связи рассмотренной нами выборки сарматов с азиатскими метапопуляциями находит свое подтверждение как в археологическом, так и антропологическом материале.

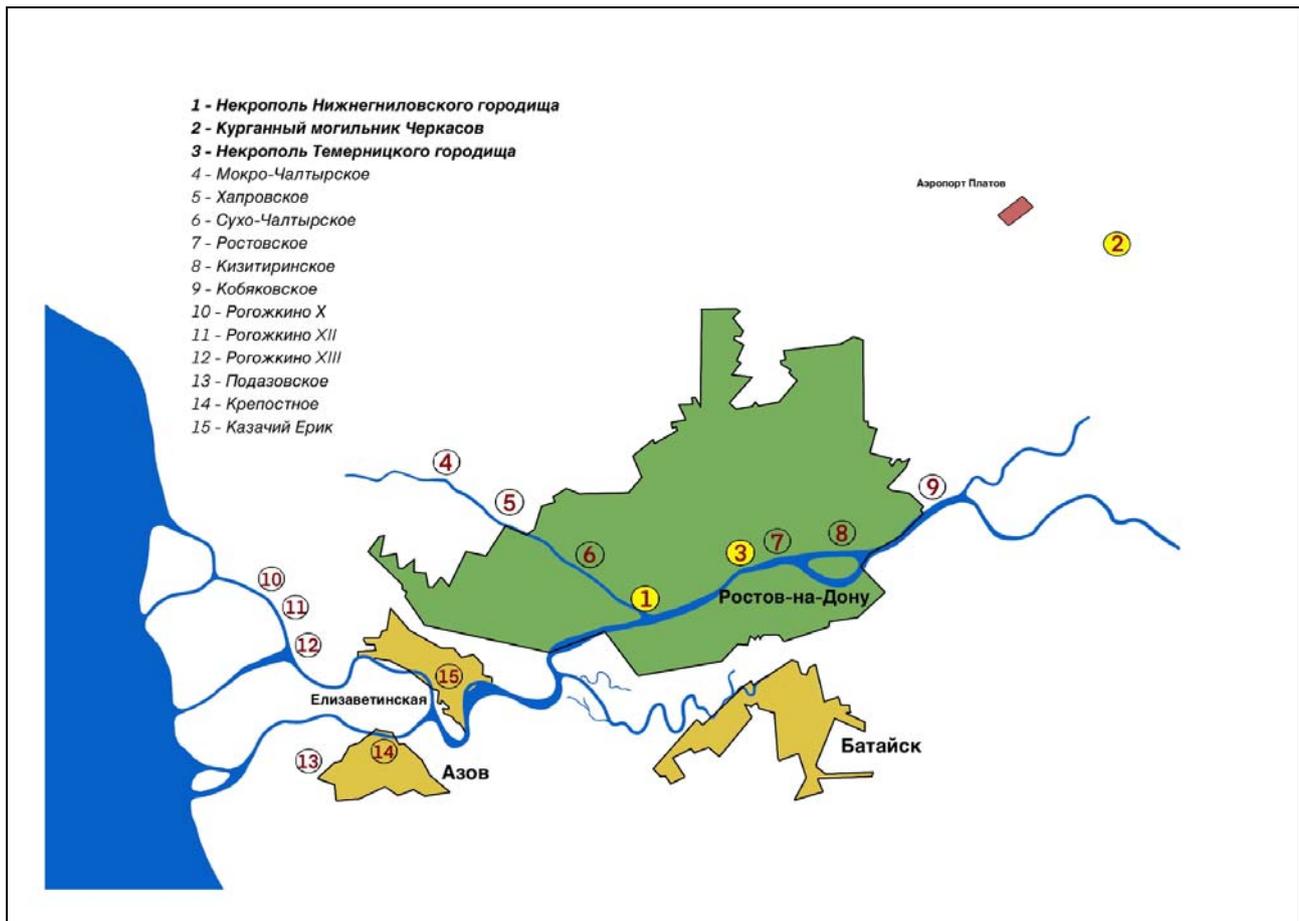


Рис. 1. Меотские городища Нижнего Дона и курганный могильник Черкасов.

Fig. 1. Meotian settlements of the Lower Don and the Cherkasov burial mound.

Таблица 1. Обобщенные результаты генотипирования аутосомных STR-локусов костных останков из курганных могильников «Черкасов»¹

STR-локус	IX K1 P1	IX K3 P2	V K1 P1	X K1 P1	VI K1 P1	VI K2 P1	IX K3 P1
D3S1358	15,17	14,16	-	15,18	14,16	15,16	14,16
TH01	8,9	9,11	9,3,-	8, 9, 9.3	7,7	6,6	7,9
D12S391	20,23	-	19,-	18,19	20,-	-	-
D1S1656	12,17.3	12,16.3	11,16	12,12	-	17.3,17.3	12
D10S1248	13,16	13,15	-	13,15	-	-	13,15
D22S1045	11,16	11,15	-	14,16	-	-	11,15
D2S441	10,12	10,11	15,-	10,15	10,11	11,-	10,11
D7S820	11,11	10,12	-	9,11	10,12	10,12	11,12
D13S317	-	11,13	-	11, 12	12,12	9,-	-
FGA	22,?	31,-	-	21,23	20,-	-	-
TPOX	8,8	8,9	11,-	8,8	8,11	8,9,11	-
D18S51	10,14	17,18	-	14,17	17,18	11,-	17,18
D16S539	11	13,-	10,-	11,12	9,13	-	-
D8S1179	-	12,14	-	14,14	-	-	-
CSF1PO	-	11,11	-	10,11	-	-	-
D5S818	12,12	-	-	11,11	-	-	-
vWA	14,18	-	13,-	14,16	17,18	16,18	17,18
D21S11	29,32.2	-	-	-	-	-	-
SE33	16,-	19,20	-	28,30.2	30,31.2	30,30	-
D16S433	13,-	14	-	19,32.2	-	-	-
AMEL	X,Y	X,Y	X,-	X,Y	X,Y	X,X	X,Y

¹ Здесь и далее аллели обозначены номерами в соответствии с принятой номенклатурой; «-» – ПЦР-продукт отсутствует; «?» – гомозиготное состояние вызывает сомнения.

Таблица 2. Обобщенные результаты генотипирования аутосомных STR-локусов костных останков некрополя Нижнегниловского городища и некрополя Темерницкого городища, г. Ростов-на-Дону

STR-локус	150	106	198	199	203	213	219	220	238	246	247	258	266	269	272	274	275	285	288	295	296	298	304	309	2	3	6	
D8S1179	16,-	-	-	-	-	-	-	-	12,14	10,11	13,-	-	10,13	-	-	14,-	-	14,-	-	-	-	-	11,-	-	11,12	9,-	10,-	
D21S11	-	-	-	-	-	-	-	-	31.2,-	-	32.2,-	-	28, 33.2	-	-	-	-	30,-	-	-	-	-	28,-	-	31,32. 2	29,-	-	
D7S820	-	-	-	9,10	-	-	-	-	12,-	-	11,-	-	11,-	-	-	8,-	-	12,-	-	-	-	-	-	-	-	11,12	-	-
CSF1PO	-	-	-	9,-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,11.2	-	-
D3S1358	16,-	-	-	16,16	-	-	-	17,-	15,-	-	15,-	-	15,18	-	-	14,-	-	15,18	-	-	-	-	-	-	14,16	12,15	11,-	16,18
TH01	6,-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3,-	-	6,8,9. 3	-	-	-	-	6,9,7	-	-	-	-	-	-	-	6,10	-	-
D13S317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,12	-	10,12	-	-	-	-	11,-	-	-	-	-	-	-	-	8,12	-	-
D16S539	11,11	-	-	-	-	-	-	-	-	9,12	-	-	9,11	-	-	-	-	11,-	-	-	-	-	-	-	-	11,13	-	9,?
D2S1338	24,-	-	19,-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D19S433	13.2 ,-	-	-	16,-	-	-	-	-	16.2, 18.2	-	12.2,1 5	-	12.2,1 5	-	-	-	-	13.2,1 4	-	-	-	14,-	-	-	-	13.2,1 4	-	-

Таблица 2. Обобщенные результаты генотипирования аутосомных STR-локусов костных останков некрополя Нижнегниловского городища и некрополя Темерницкого городища, г. Ростов-на-Дону (продолжение)

STR-локус	150	106	198	199	203	213	219	220	238	246	247	258	266	269	272	274	275	285	288	295	296	298	304	309	2	3	6		
vWA	15,-	-	18,-	-	-	-	-	17,-	16,17	17,-	17,-	-	15,18	-	-	17,-	-	14,18, 19	-	-	14,18	-	-	-	15,19	-	-		
TPOX	-	-	11,-	-	-	-	-	-	-	-	8,11,1 2	-	8,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,11	8,?	8,?	
D18S51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,-	-	17,-	-	-	12,-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,-	13,14	-	-	
D5S818	13,-	-	-	12,-	-	-	-	11,-	9,13	9,10,1 2	12,-	-	12,11	-	-	-	-	10,13	-	-	11,12	-	-	-	-	12,13	-	-	
FGA	-	-	-	-	-	-	-	-	24,-	-	21,25. 2	-	21,22	22,-	-	23,-	-	23,-	-	-	21,-	-	-	-	-	21,24	-	24,?	
Amelogenin	X,-	X,Y	X,Y?	X,Y	X,-	X,Y	X,Y	X,-	X,Y?	X,-	X,Y	X,-	X,-	X,-	X,-	X,Y	X,Y	X,X	X,X	X,X	X,X								
Пол	не определен	мужской	мужской	мужской	не определен	мужской	мужской	не определен	мужской?	не определен	мужской	не определен	не определен	не определен	не определен	не определен	мужской	мужской	женский	женский	женский								

Таблица 3. Вероятность встречаемости генетических признаков меотов и сарматов у представителей мета популяций международной базы данных

	Частоты встречаемости аллелей по всем исследуемым локусам представителей сармат	Частоты встречаемости аллелей по всем исследуемым локусам представителей меотов
Africa	0.004	0.027
East Asia	0.009	0.076
Central South Asia	0.012	0.095
Europe	0.009	0.097
Middle East	0.011	0.087
Oceania	0.014	0.047

Таблица 4. Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) о принадлежности сарматов к той или иной метапопуляции

	East Asia	Africa	Central South Asia	Europe	Middle East	Oceania
East Asia	1	0.457	1.332	1.014	1.193	1.508
Africa	2.183	1	2.909	2.215	2.607	3.293
Central South Asia	0.750	0.343	1	0.761	0.896	1.132
Europe	0.985	0.451	1.313	1	1.177	1.486
Middle East	0.837	0.383	1.115	0.849	1	1.263
Oceania	0.663	0.303	0.883	0.672	0.791	1

Таблица 5. Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) о принадлежности меотов к той или иной метапопуляции

	East Asia	Africa	Central South Asia	Europe	Middle East	Oceania
East Asia	1	0.356	1.255	1.279	1.155	0.628
Africa	2.807	1	3.524	3.591	3.244	1.765
Central South Asia	0.796	0.283	1	1.019	0.920	0.500
Europe	0.781	0.278	0.981	1	0.903	0.491
Middle East	0.865	0.308	1.086	1.106	1	0.544
Oceania	1.590	0.566	1.996	2.034	1.837	1

Таблица 6. Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) с учетом частот мажорных аллелей о принадлежности сарматов к той или иной метапопуляции²

	Africa	East Asia	Cent South Asia	Europe	Middle East	Oceania
Africa	1	7,59E+01	9,57E+00	2,19E+01	3,61E+01	2,74E+00
East Asia	1,32E-02	1	1,26E-01	2,89E-01	4,76E-01	3,62E-02
Cent Souyh Asia	1,04E-01	7,92E+00	1	2,29E+00	3,77E+00	2,87E-01
Europe	4,56E-02	3,46E+00	4,37E-01	1	1,65E+00	1,25E-01
Middle East	2,77E-02	2,10E+00	2,65E-01	6,08E-01	1	7,61E-02
Oceania	3,64E-01	2,76E+01	3,49E+00	7,99E+00	1,31E+01	1

Таблица 7. Расчет коэффициентов правдоподобия гипотез (LR) с учетом частот мажорных аллелей о принадлежности меотов к той или иной метапопуляции

	Africa	East Asia	Cent South Asia	Europe	Middle East	Oceania
Africa	1	2,07E-01	7,46E-01	8,84E-01	8,96E-01	6,53E-02
East Asia	4,83E+00	1	3,60E+00	4,27E+00	4,33E+00	3,16E-01
Cent Souyh Asia	1,34E+00	2,78E-01	1	1,19E+00	1,20E+00	8,76E-02
Europe	1,13E+00	2,34E-01	8,43E-01	1	1,01E+00	7,39E-02
Middle East	1,12E+00	2,31E-01	8,32E-01	9,87E-01	1	7,29E-02
Oceania	1,53E+01	3,17E+00	1,14E+01	1,35E+01	1,37E+01	1

² Здесь и далее: E — 10 в степени.

Литература

- Анфимов Н.В. (отв. ред.). 1989. *Меоты — предки адыгов*. Майкоп: Адыгблполиграфобъединение управления издательств, полиграфии и книжной торговли Краснодарского крайисполкома.
- Арамова и др. 2019: Арамова О.Ю., Фалеева Т.Г., Махоткин М.А., Андриянов А.И., Корниенко И.В. 2019. Инновационная методика деконтаминации археологического биологического материала. В: Шкурят Т.П. (гл. ред.). *Генетика — фундаментальная основа инноваций в медицине и селекции: Материалы VIII научно-практической конференции с международным участием (Ростов-на-Дону, 26—29 сентября 2019 г.)*. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 89—90.
- Балабанова М.А. 2012. О центрально-азиатских связях в антропологии населения позднесарматского времени Восточной Европы. *Вестник археологии, антропологии и этнографии* 3 (18), 82—91.
- Балабанова М.А. 2019. Этногенетические связи населения среднесарматского времени восточно-европейских степей. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения*. Т. 24. № 5, 51—66.
- Безуглов С.И., Востриков С.С. 2022. Позднесарматский курган близ Новочеркасска. *Крым в сарматскую эпоху (III в. до н.э. — IV в. н.э.) VIII*, 22—45.
- Вдовченков Е.В. 2023. Этническая ситуация в Северном Причерноморье и Приазовье по данным Певтингеровой карты. В: Подосинов А.В. (ред.). *Древнейшие государства Восточной Европы. 2023 год. Черноморский регион в античности и раннем средневековье: проблемы исторической географии*. Москва: ГАУГН-Пресс, 331—353.
- Грантовский Э.А., Раевский Д.С. 1984. Об ираноязычном и «индоарийском» населении Северного Причерноморья в античную эпоху. В: Гиндин Л.А. (отв. ред.). *Этногенез народов Балкан и Северного Причерноморья. Лингвистика, история, археология*. Москва: Наука, 47—66.
- Каменецкий И.С. 2011. *История изучения меотов*. Москва: Таус.
- Корниенко и др. 2021: Корниенко И.В., Фалеева Т.Г., Арамова О.Ю., Очир-Горяева М.А., Батиева Е.Ф., Вдовченков Е.В., Мошков Н.Е., Куканова В.В., Иванов И.Н., Сидоренко Ю.С., Татаринова Т.В. 2021. Y-гаплогруппы костных останков из курганных погребений хазарского времени на территории юга России. *Генетика*. Т. 57. № 4, 464—477.
- Корниенко И.В., Харламов С.Г. 2012. *Методы исследования ДНК человека. Выделение ДНК и ее количественная оценка в аспекте судебно-медицинского исследования вещественных доказательств биологического происхождения: учебно-методическое пособие*. Ростов-на-Дону: ЮФУ.
- Кривошеев М.В. 2013. Скифо-сарматские параллели. Новые данные. В: Марченко И.И. (отв. ред.). *Шестая Международная Кубанская археологическая конференция: Материалы конференции*. Краснодар: Экоинвест: 210—213.
- Морозова и др. 2013: Морозова И.Ю., Батиева Е.Ф., Грошева А.Н. Ковалевская В.Б., Рычков С.Ю. 2013. Особенности митохондриального генофонда меотов в свете их связи с кочевым населением приазовских степей. *Генетика*. Т. 49. № 9, 1114—1119.
- Отражение прошлого 2000: Ларенок П.А. (ред.). *Отражение прошлого (Темерницкое городище). Сборник трудов археологической экспедиции Ростовской региональной организации Всероссийской общественной организации «Всероссийское общество охраны памятников истории и культуры»*. Ростов-на-Дону: Всероссийское общество охраны памятников истории и культуры.
- Патент 2789387 Российская Федерация. МПК А61L 2/18, А61L 101/26, А61L 101/28, А61L 101/22, А61L 101/32. Композиция для удаления ДНК и/или РНК-содержащего биологического материала (варианты) / Корниенко И.В., Фалеева Т.Г., Арамова О.Ю.; патентообладатель Корниенко И.В., Фалеева Т.Г. № 2021129837; заявл. 11.10.2021; опубл. 02.02.2023.
- Тохтасев С.Р. 2017. Варварские племена, соседи греческих городов Боспора. *Scripta antiqua VI*, 135—279.
- Трубачев О.Н. 1999. *Indoarica в Северном Причерноморье*. Москва: Наука.
- Яценко С.А., Рогожинский А.Е. 2021. Несколько заметок о знаках-тамгах сарматов и их соседей. *МАИАСП* 13, 733—767. DOI: 10.53737/2713-2021.2021.56.17.023.
- AmpFLSTR Identifiler Plus PCR Amplification Kit. URL: <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/4427368> (дата обращения 28.06.2023).
- Buckleton, J.S., Bright, J.-A., Taylor, D. (eds.). 2016. *Forensic DNA Evidence Interpretation*. Boca Raton: CRC Press.
- COrDIS ЭКСПЕРТ 26. URL: <https://gordiz.ru/products/dna-hid/cordis-ekspert-26/> (дата обращения 28.06.2023).
- spsmart.cesga.es: 1: pop.STR. URL: <http://spsmart.cesga.es/popstr.php> (дата обращения 28.06.2023).

References

- Anfimov, N.V. (ed.). 1989. *Meoty — predki adygov (Meots are the ancestors of the Circassians)*. Maykop: Adygoopoligrafob'yedineniye upravleniya izdatel'stv, poligrafii i knizhnoy trgovli Krasnodarskogo krayispolkoma (in Russian).
- Aramova et al. 2019: Aramova, O.Yu., Faleyeva, T.G., Makhotkin, M.A., Andriyanov, A.I., Korniyenko, I.V. 2019. In: Shkurat, T.P. (ed.). *Genetika — fundamental'naya osnova innovatsiy v meditsine i seleksii: Materialy VIII nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem (Rostov-na-Donu, 26—29 sentyabrya 2019 g.) (Genetics is the fundamental basis for innovation in medicine and breeding: Proceedings of the 8th scientific and practical conference with international participation (Rostov-on-Don, September 26—29, 2019))*. Rostov-on-Don: YuFU, 89—90 (in Russian).
- Balabanova, M.A. 2012. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* 3 (18), 82—91 (in Russian).
- Balabanova, M.A. 2019. In *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Istoriya. Regionovedeniye. Mezhdunarodnyye otnosheniya (Science Journal of VolSU. History. Area Studies. International Relations)*. Vol. 24. № 5, 51—66 (in Russian).
- Bezuglov, S.I., Vostrikov, S.S. 2022. In *Krym v sarmatskuyu epokhu (II v. do n.e. — IV v. n.e.) (Crimea in the Sarmatian era (2nd century BCE — 4th century CE))* VIII, 22—45 (in Russian).
- Vdovchenkov, E.V. 2023. In: Podosinov, A.V. (ed.). *Drevneyshiy gosudarstva Vostochnoy Evropy. 2023 god. Chernomorskiy region v antichnosti i rannem srednevekov'e: problemy istoricheskoy geografii (The most ancient states of Eastern Europe. 2023: The Black Sea region in antiquity and the early Middle Ages: problems of historical geography)*. Moscow: GAUGN-Press, 331—353 (in Russian).
- Grantovskiy, E.A., Rayevskiy, D.S. 1984. In: Gindin, L.A. (ed.). *Etnogenez narodov Balkan i Severnogo Prichernomor'ya. Lingvistika, istoriya, arkheologiya (Ethnogenesis of the peoples of the Balkans and the Northern Black Sea region. Linguistics, history, archaeology)*. Moscow: Nauka, 47—66 (in Russian).
- Kamenetskiy, I.S. 2011. *Istoriya izucheniya meotov (History of the study of the Maeotians)*. Moscow: Taus (in Russian).
- Korniyenko et al. 2021: Korniyenko, I.V., Faleeva, T.G., Aramova, O.Yu., Ochir-Goryayeva, M.A., Batiyeva, E.F., Vdovchenkov, E.V., Moshkov, N.E., Kukanova, V.V., Ivanov, I.N., Sidorenko, Yu.S., Tatarinova, T.V. 2021. In *Genetika (Genetics)*. Vol. 57. No. 4, 464—477 (in Russian).
- Korniyenko, I.V., Kharlamov, S.G. 2012. *Metody issledovaniya DNK cheloveka. Vydelenie DNK i eye kolichestvennaya otsenka v aspekte sudebno-meditsinskogo issledovaniya veshchestvennykh dokazatel'stv biologicheskogo proiskhozhdeniya: uchebno-metodicheskoye posobie (Methods for studying human DNA. Isolation of DNA and its quantitative assessment in the aspect of forensic medical examination of material evidence of biological origin: educational and methodological manual)*. Rostov-on-Don: YuFU (in Russian).
- Krivosheev, M.V. 2013. In: Marchenko, I.I. (ed.). *Shestaya Mezhdunarodnaya Kubanskaya arkheologicheskaya konferentsiya: Materialy konferentsii (Sixth International Kuban Archaeological Conference: Conference Materials)*. Krasnodar: Ekoinvest: 210—213 (in Russian).
- Morozova et al. 2013: Morozova, I.Yu., Batiyeva, E.F., Grosheva, A.N. Kovalevskaya, V.B., Rychkov, S.Yu. 2013. In *Genetika (Genetics)*. Vol. 49. No. 9, 1114—1119 (in Russian).
- Otazhenie proshlogo 2000: Larenok, P.A. (ed.). *Otazheniye proshlogo (Temernitskoye gorodishche). Sbornik trudov arkheologicheskoy ekspeditsii Rostovskoy regional'noy organizatsii Vserossiyskoy obshchestvennoy organizatsii "Vserossiyskoye obshchestvo okhrany pamyatnikov istorii i kul'tury" (Reflection of the past (Temernitsky settlement). Collection of works of the archaeological expedition of the Rostov regional organization of the All-Russian public organization "All-Russian Society for the Protection of Historical and Cultural Monuments")*. Rostov-on-Don: Vserossiyskoye obshchestvo okhrany pamyatnikov istorii i kul'tury (in Russian).
- Patent 2789387 Rossiyskaya Federatsiya. MPK A61L 2/18, A61L 101/26, A61L 101/28, A61L 101/22, A61L 101/32. Kompozitsiya dlya udaleniya DNK i/ili RNK-soderzhashchego biologicheskogo materiala (varianty) / Korniyenko I.V., Faleyeva T.G., Aramova O.Yu.; patentoobladatel' Korniyenko I.V., Faleyeva T.G. No. 2021129837; zayavl. 11.10.2021; opubl. 02.02.2023.
- Tokhtas'ev, S.R. 2017. In *Scripta antiqua* VI, 135—279 (in Russian).
- Trubachev, O.N. 1999. *Indoarica v Severnom Prichernomor'e (Indoarica in the Northern Black Sea region)*. Moscow: Nauka.
- Yatsenko, S.A., Rogozhinskii, A.E. 2021. In *Materialy po arkheologii i istorii antichnogo i srednevekovogo Prichernomor'ya (Proceedings in Archaeology and History of Ancient and Medieval Black Sea Region)* 13, 733—767. DOI: 10.53737/2713-2021.2021.56.17.023 (in Russian).
- AmpFLSTR Identifiler Plus PCR Amplification Kit. Available at: <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/4427368> (accessed 28.06.2023).
- Buckleton, J.S., Bright, J.-A., Taylor, D. (eds.). 2016. *Forensic DNA Evidence Interpretation*. Boca Raton: CRC Press.
- COrDIS ЭКСПЕРТ 26. Available at: <https://gordiz.ru/products/dna-hid/cordis-ekspert-26/> (accessed 28.06.2023).
- spsmart.cesga.es: 1: pop.STR. Available at: <http://spsmart.cesga.es/popstr.php> (accessed 28.06.2023).