

Вестник
Московского
университета
Антропология

Серия
XXIII

ISSN 2074-8132



Lomonosov
Journal of
Anthropology

3 / 2026

**ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
СЕРИЯ XXIII. АНТРОПОЛОГИЯ
(LOMONOSOV JOURNAL OF ANTHROPOLOGY)
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

3/2026

Учредитель: Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

ISSN 2074-8132 (печатная версия)

Язык: русский, английский

Выходит с 2009 года

Периодичность: 4 номера в год
(март, июнь, сентябрь, декабрь)

Главный редактор: доктор исторических наук, академик РАН **А.П. Бужилова**

Редакционная коллегия:

д.б.н., проф. **Е.З. Година** – зам. главного редактора
проф. **К. Бозе** (Индия) – зам. главного редактора
к.б.н. **А.В. Сухова** – зам. главного редактора
к.б.н. **Е.Ю. Пермякова** – ответственный секретарь
проф. **Л.О. Битадзе** (Грузия)
д.и.н., проф., член-корр. РАН **М.Л. Бутовская**
д.и.н. **К.Н. Гаврилов**
проф. **Л. Епископосян** (Армения)
проф. **Г. Лхагвасүрэн** (Монголия)
д.и.н. **М.Б. Медникова**
д.б.н., проф. **М.А. Негашева**
к.и.н. **В.И. Хартанович**
д.м.н., проф. **Р.М. Хайруллин**

Редакционный совет:

д.и.н., проф., акад. РАН **Х.А. Амирханов**
д.б.н., проф. **Е.В. Балановская**
д.и.н., акад. РАН **А.В. Головнёв**
д.и.н., член-корр. РАН **М.В. Добровольская**
д.и.н. **А.Г. Козинцев**
д.б.н., доц. **М.Б. Лавряшина**
проф. **Б.К. Озер** (Турция)
д.б.н., член-корр. РАН **Е.Б. Прохорчук**
д.б.н., проф. **В.Д. Сонькин**
проф. **Ч. Чжан** (Китай)
проф. **Л. Чжао** (Китай)
д.и.н. **Т.А. Чикишева**
д.и.н., член-корр. РАН **М.В. Шуньков**
проф. **М. Эль-Шабрави** (Египет)
д.н. **Х. Ю** (Китай)

Научный редактор **А.А. Кастро Степанова**

Издатель: Издательский Дом МГУ
Адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 15
Тел.: +7 (495) 939-32-91
e-mail: info@msupress.com
<https://msupress.com/>

Адрес редакции: 125009, Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1
НИИ и Музей антропологии имени Д.Н. Анучина
МГУ имени М.В.Ломоносова
Тел.: +7 (495) 629-75-21
e-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Веб-сайт журнала: <https://laj-msu.ru/>

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций РФ.
Свидетельство регистрации ПИ № ФС77-35672
от 19 марта 2009 г.

Выход в свет 26.08.2026 г.
Цена свободная

Материалы журнала предназначены для лиц 16 лет и старше.

**LOMONOSOV JOURNAL OF ANTHROPOLOGY
(VESTNIK MOSKOVSKOGO UNIVERSITETA
SERIES XXIII ANTHROPOLOGIYA)**

PEER-REVIEWED SCIENTIFIC JOURNAL

3/2026

Founder: Lomonosov Moscow State University

ISSN 2074-8132 (print)

Journal is published since 2009

Language: Russian, English

Published quarterly (4 issues per year)
Timetable: March, June, September, December

Editor-in-Chief: Dr. Sci. (History), Academician of the Russian Academy of Sciences **Alexandra Buzhilova**

Editorial Board Members:

Dr. Sci. (Biology), Professor **Elena Godina** –
Deputi Editor-in-Chief
Professor **Kaushik Bose** (India) –
Deputi Editor-in-Chief
Cand. Sci. (Biology) **Alla Sukhova** –
Deputi Editor-in-Chief
Cand. Sci. (Biology) **Ekaterina Permyakova** –
Executive Secretary
Dr. Sci. (History) **Liana Bitadze** (Georgia)
Dr. Sci. (History), Professor, Corresponding Member
of the Russian Academy of Sciences, **Marina
Butovskaya**
Dr. Sci. (History) **Konstantin Gavrilov**
Cand. Sci. (History) **Valeri Khartanovich**
Dr. Sci. (Medicine), Professor **Radik Khayrullin**
Professor **Gundegmaa Lhagvasuren** (Mongolia)
Dr. Sci. (History) **Maria Mednikova**
Dr. Sci. (Biology), Professor **Marina Negasheva**
Professor **Levon Yepiskoposyan** (Armenia)

Scientific Advisory Board:

Dr. Sci. (History), Professor, Academician
of the Russian Academy of Sciences **Hizri
Amirkhanov**
Dr. Sci. (Biology), Professor **Elena Balanovska**
Dr. Sci. (History) **Tatiana Chikisheva**
Dr. Sci. (History) Corresponding Member of
the Russian Academy of Sciences **Maria
Dobrovolskaya**
Professor **Mortada El-Shabrawi** (Egypt)
Dr. Sci. (History) Full Member of the Russian Academy
of Sciences **Andrey Golovnev**
Dr. Sci. (History) **Alexander Kozintsev**
Dr. Sci. (Biology), Associate Professor **Maria
Lavryashina**
Professor **Başak Koca Özer** (Turkey)
Dr. Sci. (Biology) Corresponding Member of
the Russian Academy of Sciences **Egor
Prokhortchouk**
Dr. Sci. (History), Corresponding Member of
the Russian Academy of Sciences **Mikhail Shunkov**
Dr. Sci. (Biology), Professor **Valentin Son'kin**
Ph. D. **He Yu** (China)
Professor **Quanchao Zhang** (China)
Professor **Lingxia Zhao** (China)

Cand. Sci. (Biology) **Alexandra Castro Stepanova** –
Scientific Editor

Publisher: The Moscow University Press
Address: Leninskiye Gory, 1-15, Moscow, 119991, Russian
Federation
Phone: +7 (495)939-32-91
e-mail: info@msupress.com
<https://msupress.com/>

Editorial Office address: Anuchin Research Institute
and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University,
11 Mokhovaya Str., Moscow, 125009, Russian Federation
Phone: +7 (495)629-75-36; +7 (495)629-43-76
e-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Website: <https://laj-msu.ru/>

Биологическая антропология

<i>Слепченко С.М.</i> Археопаразитология в системе наук о древнем человеке: терминология и теоретическая основа	5
<i>Сонькин В.Д., Парфентьева О.И.</i> Избыточный вес у детей 3-12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 3. Окружающая среда и двигательная сфера	20
<i>Горбачева А.К., Федотова Т.К.</i> Соматические индикаторы секулярной динамики в популяционном мониторинге ростовых процессов детей и подростков	38
<i>Гашева М.С., Кунижева С.С., Ларина В.В., Манахов А.Д., Андреева Т.В., Рождественских Е.В., Березина Н.Я., Рogaев Е.И.</i> Археогенетические данные об индивидах из массового захоронения античного времени поселения Чекупс-2 с территории Краснодарского края	52
<i>Рождественских Е.В., Манахов А.Д., Ворошилов А.Н., Свиркина Н.Г., Айтуганова Э.Д., Кунижева С.С., Андреева Т.В., Остапенко С.Н., Кузнецов В.Д., Рogaев Е.И.</i> Междисциплинарное исследование антропологических материалов из некрополя Фанагории эпохи поздней классики .	71
<i>Абрамова Т.Ф., Федотова Е.В., Полфунтикова А.В.</i> Сравнение методов биоимпедансного анализа и антропометрии для мониторинга состава тела у спортсменов: комплексная лонгитюдная оценка согласованности и динамики	86
<i>Никитина М.Н., Голубева И.Ю.</i> Динамика социальных сетей в группе неродственных макак резусов подросткового возраста: от момента объединения до начала репродуктивного периода	99

Biological anthropology

<i>Slepchenko S.M.</i> Archaeoparasitology in the system of human ancient studies: terminology and theoretical foundations	5
<i>Son'kin V.D., Parfenteva O.I.</i> Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention. Part 3. Environment and physical activity	20
<i>Gorbacheva A.K., Fedotova T.K.</i> Somatic indicators of secular dynamics in population monitoring of growth processes of children and adolescents	38
<i>Gasheva M.S., Kunizheva S.S., Larina V.V., Manakhov A.D., Andreeva T.V., Rozdestvenskih E.V., Berezina N.Y., Rogaev E.I.</i> Archaeogenetic data on individuals from an ancient mass burial at Chekups-2 (Krasnodar Krai)	52
<i>Rozhdestvenskikh E.V., Manakhov A.D., Voroshilov A.N., Svirkina N.G., Aituganova E.D., Kunizheva S.S., Andreeva T.V., Ostapenko S.N., Kuznetsov V.D., Rogaev E.I.</i> Multidisciplinary analysis of Late Classical period anthropological materials from the Phanagoria Necropolis	71
<i>Abramova T.F., Fedotova E.V., Polfuntikova A.V.</i> Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis and Anthropometry for Body Composition Monitoring in Athletes: A Comprehensive Longitudinal Assessment of Agreement and Dynamics	86
<i>Nikitina M.N., Golubeva I.U.</i> Social network dynamics in a group of unrelated adolescent rhesus macaques: from the moment of association to the onset of reproductive period	99

Историческая антропология

- Мовсесян А.А.* Археоакустические данные и антропологическая интерпретация ритуального пространства в древних обществах 111
- Шпак Л.Ю.* Опыт антропологического изучения полихромных гипсовых масок греко-римского Египта (на примере мужской выборки) 123
- Вагнер-Сапухина Е.А.* Новые данные к вопросу о происхождении древнерусского населения Ладоги (по материалам могильника на р. Заклюка) 134
- Абрамова А.Н.* Население Прикубанья и Северо-Восточного Причерноморья раннего железного века по данным дискретно-варьирующих признаков черепа 150
- Чиркова А.Х., Машкова А.Ж.* Исследование черепа с трепанацией из могильника Новый Кумак (Южный Урал): новые данные и социальная интерпретация..... 161
- Смертин П.Р.* Динамика изменчивости одонтологических признаков населения Старой Руссы XIV–XVII вв. 174
- Лазарев М.Н., Березина Н.Я., Гончарова Н.Н.* Новые данные по краниологии средневекового населения горно-предгорной зоны Центрального Предкавказья 185
- Пономарева В.В.* Смертность в закрытых женских институтах Российской империи. Петербург: первая половина XIX века 197

Хроника научной жизни

- Редакционная статья.* К юбилею Елены Зиновьевной Годины 209

Anthropology

- Movsesian A.A.* Archaeoacoustic Evidence and the Anthropological Interpretation of Ritual Space in Ancient Societies 111
- Shpak L.Yu.* An anthropological study of polychrome plaster masks from Greco-Roman Egypt (using a male sample as an example) 123
- Vagner-Sapukhina E.A.* New data on the origin of the ancient Russian population of Ladoga (based on materials from the burial ground on the Zaklyuka River) 134
- Abramova A.N.* The Populations of the Kuban region and Northeastern Black Sea region in the Early Iron Age based on Cranial Nonmetric Traits 150
- Chirkova A.Kh., Mashkova A.Zh.* Examination of a Trepanned Skull from the Novyi Kumak Burial Ground (Southern Urals): New Data and Social Interpretation..... 161
- Smertin P.R.* Dynamics of variability of nonmetric dental traits of the Staraya Russa population of XIV–XVII c. 174
- Lazarev M.N., Berezina N.Y., Goncharova N.N.* New Data on the Craniology of the Medieval Population of the Mountain-Foothill Zone of the Central Ciscaucasus 185
- Ponomareva V.V.* Mortality in closed girls' boarding schools of the Russian Empire. St. Petersburg: first half of the 19th century 197

Chronicle of academic and scientific events

- Editorial Board.* To the Anniversary of Elena Godina 209

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-01>

УДК/UDC 572.02; 569.9

Археопаразитология в системе наук о древнем человеке: терминология и теоретическая основа

С.М. Слепченко ✉

ФИЦ ТюмНЦ Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень, Российская Федерация

✉ s_slepchenko@list.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Статья посвящена анализу терминологии и теоретико-методологических оснований археопаразитологии.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе отечественной и зарубежной литературы по палеопаразитологии, археопаразитологии, палеопатологии, патоэкологии и антропологии. Проводится критическое рассмотрение ключевых понятий и теоретико-методологических оснований археопаразитологии.

Результаты. Показано, что термин «палеопаразитология» целесообразно связывать преимущественно с изучением паразитов палеонтологической древности и биолого-эволюционных аспектов системы «паразит-хозяин», тогда как термин «археопаразитология» более корректен для исследований паразитов в археологическом материале, связанном с человеком и его деятельностью. Обосновано, что археопаразитология занимает пограничное положение между археологией, паразитологией, биоархеологией и палеопатологией и обладает собственной спецификой объектов, диагностической логики и процессом реконструкции.

Заключение. Археопаразитология должна рассматриваться как самостоятельное междисциплинарное направление, ориентированное на реконструкцию паразитарных заболеваний, образа жизни и хозяйственно-культурной среды древнего населения. В качестве её наиболее продуктивной теоретической основы предлагается сочетание патоэкологического подхода с концепцией антропогеоценоза.

Ключевые слова: археопаразитология; палеопаразитология; палеопатология; патоэкология; антропогеоценоз; паразитарные болезни

Финансирование. Работа выполнена в рамках выполнения государственного задания «Исследование палеопопуляций человека в контексте анализа природных и антропогенных экосистем Западной Сибири и прилегающих территорий (ZWRZ-2026-0029), № 126022618022-2».

Для цитирования: Слепченко С.М. Археопаразитология в системе наук о древнем человеке: терминология и теоретическая основа // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 5-19. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-01>

Archaeoparasitology in the System of Human Ancient Studies: Terminology and Theoretical Foundations

Sergey M. Slepchenko ✉

Physical Anthropology Sector, Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russian Federation

✉ s_slepchenko@list.ru

ABSTRACT

Introduction. This article examines the terminology and theoretical-methodological foundations of archaeoparasitology.

Materials and methods. The study is based on an analysis of Russian and international scholarship in paleoparasitology, archaeoparasitology, paleopathology, pathoecology, and anthropology. It includes a critical assessment of the key concepts and theoretical-methodological foundations of archaeoparasitology.

Results. The study demonstrates that the term paleoparasitology is most appropriately applied to the study of parasites from paleontological contexts and to the biological and evolutionary aspects of the parasite-host system, whereas archaeoparasitology is more suitable for research on parasites recovered from archaeological material associated with humans and human activity. It is further argued that archaeoparasitology occupies an interdisciplinary position at the intersection of archaeology, parasitology, bioarchaeology, and paleopathology, while also possessing its own specific objects of study, diagnostic logic, and reconstructive framework.

Conclusion. Archaeoparasitology should be regarded as an independent interdisciplinary field aimed at reconstructing parasitic diseases, ways of life, and the economic and cultural environment of ancient populations. Its most productive theoretical foundation is proposed to be the combination of the pathoecological approach with the concept of anthropogeocenosis.

Keywords: archaeoparasitology; paleoparasitology; paleopathology; pathoecology; anthropogeocenosis; parasitic diseases

Funding. The work was carried out within the framework of the state assignment «Study of human paleopopulations in the context of the analysis of natural and anthropogenic ecosystems of Western Siberia and adjacent territories (ZWRZ-2026-0029) № 126022618022-2».

For citation: Slepchenko S.M. Archaeoparasitology in the System of Human Ancient Studies: Terminology and Theoretical Foundations. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 5-19. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-01>

Введение

Паразитизм как форма биологических взаимоотношений организмов является одной из наиболее древних и эволюционно ранних стратегий (Poulin, Randhawa, 2015, Leung, 2017).

Не будет преувеличением утверждение, что паразиты сопровождают человека с глубокой древности и до современности, а понимание эволюционных и экологических аспектов взаимоотношения в системе «паразит–хозяин» в разрезе хозяйства и культуры представляет собой ценный источник информации для реконструкции прошлого древних человеческих популяций.

Развитие научного направления, занимающегося обнаружением остатков паразитов и интерпретацией полученных результатов в древних материалах, шло в нескольких направлениях, и обрело разные терминологические обозначения (Павловский, 1946; Araujo et al., 1981; Reinhard, 1988; Ferreira et al., 2014). Параллельное сосуществование двух терминов «палеопаразитология» и «археопаразитология», в широком смысле обозначающих изучение паразитизма в древности и часто воспринимаемых как синонимы, в современной научной литературе нередко порождает терминологическую неопределённость и затрудняет позиционирование самого научного направления в сложной системе биологических и исторических наук.

Вместе с тем терминологическая неопределенность не является сугубо умозрительной. За различием понятий стоит различие в объектах, задачах, методах и принципах интерпретации полученных результатов, а чёткое разграничение терминов необходимо не только для корректного их применения, но и для методологического самоопределения исследователей, работающих с остатками паразитов, обнаруженных при исследовании археологических и палеонтологических источников. Особенно это актуально в условиях нашей страны, в которой исследования паразитизма в древности, несмотря на давность истории, все еще находится на этапе своего становления.

Цель настоящей статьи — проанализировать современное содержание и методологическую специфику терминов «палеопаразитология» и «археопаразитология», принципы их разграничения и определить место археопаразитологии в системе смежных наук о древнем человеке.

Палеопаразитология и археопаразитология – определение терминов и границы применения

Впервые термин «палеопаразитология» встречается в работе Е.Н. Павловского «Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней» в 1946 году, в которой он четко определил суть направления, заключающуюся в исследовании филогении паразитов и выяснении путей эволюции и истории развития систем паразит-хозяин (Павловский, 1946).

Однако научное направление, обозначенное Е.Н. Павловским, и сам термин не нашли широкого применения в отечественной паразитологии, что было связано со слабым интересом к данной области исследования ввиду сложности обнаружения останков паразитических организмов, в том числе их яиц, в материалах палеонтологической древности (Slepchenko, Reinhard, 2018).

Как можно заметить, концептуальные рамки термина «палеопаразитология» и самого научного направления четко обозначены Е.Н. Павловским и тяготеют к вопросам биологической эволюции и экологии, а не к историко-культурным реконструкциям.

В близком, но несколько более широком значении термин «палеопаразитология» использовался С.А. Беэром, который относил его применение, в основном, к древнейшему периоду существования паразитарных систем и рассматривал его в свете данных биологии и экологии, слабо касаясь хозяйственных и культурных аспектов (Беэр, 2005).

В мировой практике работы по обнаружению останков паразитов и исследованию паразитизма в древности на основе изучения археологических и палеонтологических материалов получили более широкое распространение. Начались эти исследования с работы М.А. Раффера (Marc Armand Ruffer), который в 1910 году обнаружил яйца *Schistosoma haematobium* при исследовании тканей почек египетской мумии (Ruffer, 1910; Ferreira et al., 2014). Однако практически до конца 1970-х годов исследования древнего паразитизма во многом носили описательный характер, а термин «палеопаразитология» в этот период практически не употреблялся, в том числе и в том значении, которое было предложено Е.Н. Павловским (Reinhard, 1988; Слеченко, 2018).

В конце 1970-х годов термин «палеопаразитология» был повторно введен в мировой научный оборот и получил широкое распространение благодаря исследованиям бразильских паразитологов Луиса Фернандо Феррейры (Luis Fernando Ferreira) и Адауто Арайо (Adauto Araujo) (Araujo et al., 1981). Они определили палеопаразитологию как научное направление, изучающее паразитов, обнаруженных в археологических или палеонтологических материалах человека, животных или любых других источниках, где они могли сохраниться (Ferreira et al., 2014). Несмотря на то, что изучение паразитизма в древности в этот период становится более проблемно-ориентированным, бразильские паразитологи, будучи медиками и биологами, основной акцент в своих исследованиях делали на изучении биогеографии паразитов, а исторические и экологические реконструкции в их исследованиях обычно были тесно связаны с паразитологической и биомедицинской проблематикой и, как правило, археологическая составляющая в них не оформлялась обособленно (Reinhard, 1988).

Следует, также, отметить, что в англоязычной литературе термин «палеопаразитология» и поныне нередко употребляется в широком смысле как обобщающее обозначение исследований паразитов в древних археологических и палеонтологических материалах. В этом отношении полное терминологическое единство в международной литературе отсутствует.

В процессе накопления и анализа материалов по паразитизму у человека и животных в древности ряд авторов обратили внимание на некоторые концептуальные сложности в применении термина «палеопаразитология», прежде всего выражавшиеся в несовпадении между его прямым значением и тем широким хронологическим и тематическим диапазоном, в котором данный термин применялся.

Так, в своей статье «Палеопаразитология: о происхождении и влиянии взаимоотношений человека с гельминтами» («Paleoparasitology: on the origins and impact of human helminth relationships»), опубликованной в 1983 году, Михаэль Кликс (Michael Kliks), не критикуя термин «палеопаразитология» напрямую, акцентирует внимание на необходимости ограничить его применение. Он подчеркивает, что термин уместен преимущественно для изучения лишь самых ранних этапов эволюции человека. При

этом автор отмечает, что использование этого термина для анализа материалов, относящихся к историческим и близким к современности периодам, может быть некорректным в строгом смысле, и предлагает избегать его применения в таких случаях (Kliks, 1983).

Карл Рейнхард (Karl Reinhard) в своей диссертационной работе «Диета, паразитизм и анемия на доисторическом Юго-Западе» (Diet, Parasitism, and Anemia in the Prehistoric Southwest), опираясь, в том числе и на взгляды Михаэля Кликса, также проанализировал применение термина «палеопаразитология» и подверг его критике по нескольким причинам. Он отметил, что этот термин часто используется для обозначения исследований, связанных с ранними этапами эволюции человека и вообще паразито-хозяйинных отношений палеонтологической древности в целом. Он также указал, что палеопаразитология, хотя и важна для понимания биологических и эволюционных аспектов паразитизма у человека, таких как происхождение паразитов и их адаптация к хозяевам, часто упускает из виду важные исторические, социальные и культурно-хозяйственные аспекты (Reinhard, 1988).

С целью обозначения исследований, сосредоточенных на обнаружении и изучении паразитов, связанных с человеком и/или его деятельностью в различные исторические периоды, включая время, близкое к современности, Карл Рейнхард рекомендовал использовать термин «археопаразитология» (Reinhard, 1988). В отличие от «палеопаразитологии», введенный им в научный оборот термин имеет более широкий контекст, так как отражает изучение паразитов и их взаимодействия с человеком дополнительно в контексте культурно-хозяйственных и социальных изменений, таких как переход к земледелию, урбанизация или развитие торговых связей и т.д. (Слепченко, 2018; Reinhard, 1988). Кроме того, при изучении паразитизма у древнего человека объектом исследования являются не сами паразиты как биологические организмы, не их биология и не эволюционные процессы, связанные с ними. В археопаразитологии остатки паразитов являются лишь инструментом для реконструкции различных сторон жизни древнего человека.

Последнее позволяет осуществлять более тесную интеграцию с различными историческими и биологическими дисциплинами для прове-

дения реконструкции образа жизни, состояния здоровья, диеты, санитарно-гигиенических условий поселений, миграций, контактов и других культурных особенностей древних обществ (Слепченко, 2018; Reinhard, 1988; Reinhard, 1992).

Следуя отечественной традиции и независимо озвученному в начале 1980-х годов предложению Карла Рейнхарда, мы предлагаем разграничивать применение терминов «палеопаразитология» и «археопаразитология». Первый целесообразно использовать при обнаружении и исследовании останков паразитов палеонтологической древности (древних растений и животных), не связанных с человеком или его деятельностью, а также при изучении сугубо биологических и эволюционных аспектов взаимоотношения в системе «паразит – хозяин». Термин археопаразитология предлагаем применять в качестве обозначения мультидисциплинарного направления, основной целью которого является обнаружение паразитов в археологическом материале, напрямую связанном с человеком и с той или иной человеческой деятельностью в древности, с последующей интерпретацией полученных данных в широком биоэкологическом и историческом контексте (Слепченко, 2018; Reinhard, 1988, 1992).

Подчеркнем, что такое разграничение в настоящей статье понимается как методологически предпочтительное, но не как единственно возможное, ввиду наличия устоявшейся практики употребления терминов в зарубежной литературе.

Археопаразитология и палеопатология: общность и различие исследовательских подходов

Палеопатология — это «наука о болезнях, существование которых можно продемонстрировать на останках древних людей и животных»; такое емкое, актуальное и по сей день определение этой научной области в своей работе, посвященной исследованию египетских мумий, дал Марк Арман Раффер (Ruffer, 1913). Современная палеопатология, как междисциплинарная наука, изучает широкий спектр заболеваний у древних людей, однако преимущественно ассоциируется с исследованием проявлений заболеваний на костных останках. В этом смысле археопаразитология занимает особое положение,

так как, являясь частью проблематики палеопатологии (исследует болезни древних людей) и рассматриваясь как её раздел, использует другой тип источников и подходов, позволяющих диагностировать заболевания человека, не оставляющие специфических костных изменений (Reinhard, Araújo, 2012; Dutour, 2013; Fornaciari, Gaeta, 2014).

Современная палеопатология как научная дисциплина развивается в двух взаимосвязанных направлениях, изучая болезни древних людей на индивидуальном и популяционном уровнях (Бужилова, 2001; Добровольская, 2021; Roberts, Manchester, 2005).

На индивидуальном уровне реконструируется часть истории жизни конкретного индивидуума путем обнаружения и анализа патологических проявлений на его скелете. Это может быть, например, описание скелетной патологии знаменитых исторических личностей или единичных скелетов (Бужилова, 1997; Летагин с соавт., 2014; Fornaciari et al., 2007; Hussein et al., 2013; Appleby et al., 2014). Особенно ценен этот подход при изучении редких, «нелеченых» форм скелетной патологии, четкое описание и качественное проведение дифференциальной диагностики которых может предоставить уникальную информацию, облегчающую диагностику патологических состояний на скелетах, принадлежавших как древним, так и современным людям (Ortner, 2003; Brothwell, 2012; Bellomo et al., 2021).

Палеопатологическая информация, полученная на индивидуальном уровне, демонстрирует не только наличие определенного заболевания, травмы или состояния, попыток и последствий лечения, наличия или отсутствия медицинского ухода, но и позволяет сделать выводы об отношении к людям с физическими отклонениями или болезнями в популяции, древнем обществе (Аристова, Чикишева, 2006; Медникова с соавт., 2023; Boutin, 2016).

Популяционный, или контекстуальный, подход в палеопатологии направлен на изучение патологических состояний, травм и болезней на уровне популяции или древнего общества в целом. Он позволяет выявлять закономерности распространения (палеоэпидемиологию) различных заболеваний, их связь с экологическими, социальными и культурными факторами, а также изменения в структуре заболеваемости в попу-

лящих с течением времени (Suby, 2020; Appleby, 2023; Robbins, Buikstra, 2025).

Популяционные исследования в палеопатологии позволяют оценить изменения в патологическом и физиологическом статусе популяций в целом, выражающиеся различными костными проявлениями на человеческих скелетах, в контексте культурных изменений, таких как, например, переход обществ охотников-собирателей к сельскому хозяйству, урбанизация и т.д. (Suby, 2020; Toyne, Turner, 2020; Abegg et al., 2021). В то же время значительная часть инфекционных и паразитарных заболеваний часто не отражается на костных останках, что требует привлечения иного круга источников и методов.

Археопаразитология, по мнению ряда авторов, является неотъемлемой частью палеопатологии, посвященной изучению паразитарных заболеваний древних людей (Dutour, 2013; Fornaciari, Gaeta, 2014; Wiscovitch-Russo et al., 2023). При этом следует отметить, что археопаразитология обладает спецификой объектов исследования, подходов к диагностике, интерпретации результатов и построению реконструкций. Именно эта особенность позволяет рассматривать археопаразитологию как самостоятельное междисциплинарное направление на стыке археологии, паразитологии, биоархеологии и палеоэпидемиологии, а не только как часть палеопатологии.

Специфика объектов исследования в археопаразитологии, отличающая ее от палеопатологии, заключается в том, что она не базируется на анализе состояния костных останков древнего человека. Вместо этого археопаразитология исследует широкий круг образцов, таких как грунт из погребений, отхожих мест, аккумулярующих продукты жизнедеятельности человека, культурного слоя поселений, а также копролиты, содержимое кишечника мумий, каноп и т.д., с целью получения данных о наличии в них тех или иных остатков паразитов, интерпретация присутствия которых позволяет реконструировать культурно обусловленные взаимоотношения человека и паразита и, собственно, наличие паразитарного заболевания (Reinhard, 1992; Araujo et al., 1998; Chai et al., 2023).

Одновременно с этим для обнаружения болезней, вызванных паразитами у древних людей, могут быть использованы и образцы внутренних органов и тканей мумий, а в некоторых случаях и кости (например, при эхинококкозе),

что сближает археопаразитологию с палеопатологией относительно объектов исследования (De Boni et al., 1977; Searcey et al., 2013; Waters-Rist et al., 2014; López-Gijón et al., 2023). Однако даже в случае сближения по объекту исследования в археопаразитологии и палеопатологии сохраняется разница в диагностической логике, заключающаяся в ориентации не на морфологические последствия болезни на костях хозяина, а на поиск собственно прямых доказательств присутствия паразитов, их остатков, яиц и т.д.

Таким образом, археопаразитология не только расширяет диагностические возможности палеопатологии, но и вводит в исследование болезней древних людей новый тип источников и новый уровень интерпретации, связывающий наличие останков паразитов (паразитарные заболевания) с палеодиетой, санитарией, гигиеной, типом хозяйствования, палеоэкологией, миграциями и т.д.

Что касается диагностики в археопаразитологии, то она, как правило, нацелена на прямое обнаружение в исследуемых образцах останков паразитов (яйца, оболочки яиц, части самих паразитов) и основывается на определении сходства морфометрических характеристик яиц и их оболочек, обнаруженных в древних образцах и описанных в современной биологической и медицинской литературе (публикации, справочники, атласы), а также на опыте работы с коллекциями яиц паразитов, полученных от современных гельминтов. Кроме того, для видового определения найденных останков паразитов с успехом могут быть использованы ультраструктурные характеристики яиц, что повышает точность родового и видового определения (Shin et al., 2009; Leštinová et al., 2016).

Важно подчеркнуть, что в последние два десятилетия морфометрический подход всё активнее дополняется молекулярными методами (ПЦР-амплификация, высокопроизводительное секвенирование древней ДНК). Сочетание морфометрической идентификации с молекулярным анализом признаётся сегодня наиболее перспективным методическим подходом (Loreille, Bouchet, 2003; Côté et al., 2016; Sørensen et al., 2018).

Важной составляющей диагностики в археопаразитологии является знание жизненных циклов развития паразитов, включающих в себя, в зависимости от цикла, промежуточных, дополнительных и окончательных хозяев, а также информация об археологическом контексте образ-

цов. Последний фактор часто позволяет сузить круг возможных источников яиц паразитов до конкретных видов, очертить круг хозяев и сделать возможным переход от диагностики к реконструкции различных сторон жизни древнего населения.

Как и в палеопатологии, для качественной диагностики заболеваний нельзя миновать стадию проведения дифференциальной диагностики, которая приобретает особую важность в археопаразитологии из-за морфометрического сходства яиц некоторых паразитов человека и животных. Это особенно важно для выявления случаев «ложного паразитизма» (транзитного прохождения яиц через кишечник человека), а также при дифференциации антропогенных и зоогенных паразитарных загрязнений культурного слоя.

В случае если удастся определить принадлежность обнаруженных в древних образцах яиц паразитов к тому или иному семейству, роду или виду, последующая интерпретация проводится с учетом известного жизненного цикла данного паразита. Как и в палеопатологии, где необходимо иметь представление об этиологии и патогенезе заболевания, в археопаразитологии важно понимать, на каком из этапов жизненного цикла паразита может произойти присоединение к нему человека в качестве промежуточного, дополнительного или окончательного хозяина.

Тем самым паразиты выступают не только как маркеры болезни, но и как «рабочий инструмент» для археологических реконструкций.

Археопаразитологический анализ, как и палеопатологический, может проводиться на индивидуальном и популяционном уровнях. Однако существует важное различие в интерпретации результатов. В палеопатологических исследованиях заболевание отдельного индивида далеко не всегда может быть экстраполировано на часть популяции или на популяцию в целом. В археопаразитологии обнаружение паразитов у отдельных индивидов, понимание того, как человек мог ими заразиться, и реконструкция вытекающих из этого обстоятельств, с определенными оговорками, может служить основой для выводов о присутствии паразитарной инвазии в древней популяции.

Правомочность подобного подхода к интерпретации определяется спецификой распределения паразитов в популяции хозяев, описы-

ваемой отрицательным биномиальным распределением. В соответствии с ней распределение паразитов в популяции носит агрегированный характер, когда основная паразитарная нагрузка приходится на небольшую часть популяции, а основная ее часть в силу тех или иных обстоятельств слабо или вовсе не инвазирована. Таким образом, если у одного или нескольких индивидов выявляется тот или иной паразитоз, можно с определенными допущениями утверждать, что это отражает часть паразитарной обсемененности наиболее инвазированной группы. Однако степень распространенности инвазии в популяции требует дополнительного обоснования на основе расширенной выборки и данных контекста (Бреев, 1972; Бугмырин с соавт., 2005; Camacho et al., 2018; Morrow, Reinhard, 2018).

Тем не менее сама по себе единичная находка не позволяет автоматически реконструировать уровень распространенности паразитоза в популяции и может свидетельствовать лишь о наличии данного паразита у конкретного индивида; она указывает на возможность его присутствия в рамках агрегированного распределения в популяции в целом. В то же время данные о наличии паразитоза у одного человека либо в малой выборке приобретают силу при рассмотрении находки в археолого-антропологическом и этнографическом контексте, а также в совокупности с другими индивидуальными и контекстуальными данными.

Иллюстрацией к приведенному выше тезису может служить обнаружение яиц широкого лентеца в пробе грунта, взятой с поверхности крестца погребенного человека. Заражение этим паразитом возможно исключительно при употреблении в пищу термически недостаточно обработанной рыбы. Таким образом, можно утверждать, что исследуемый человек при жизни употреблял рыбу. Рассматривая эти данные в археологическом контексте, при котором исследуемый индивид ничем не выделяется среди других погребенных по особенностям погребального обряда и другим археолого-антропологическим признакам, а его принадлежность к изучаемой общности не вызывает сомнений, можно осторожно предположить, что в популяции, к которой он принадлежал, в данной местности и в данный хронологический период вероятно присутствовали рыболовство и потребление рыбы. Такая интерпретация особенно убедительна, если она подтверждается

сопутствующими археологическими находками, например, рыболовными крючками, остатками сетей, костями рыб и чешуей.

Также необходимо подчеркнуть, что корректное применение популяционных выводов на основе единичных или немногочисленных индивидуальных находок возможно лишь при соблюдении ряда жестких методологических условий, таких как четкая привязка к археологическому объекту, правильность проведения пробоотбора, отсутствие контаминации образцов яйцами современных паразитов на всех этапах пробоотбора и пробоподготовки, а также понимание особенностей тафономии паразитарных яиц в конкретном типе грунта (Camacho et al., 2018; Morrow, Reinhard, 2018).

В отличие от костной патологии у древних людей, археопаразитологические данные могут служить индикаторами ряда инфекционных заболеваний, также, как и некоторые паразитарные болезни, передающиеся фекально-оральным путем, а также могут быть маркерами миграций (Слепченко, 2021; Araújo et al., 2015; Slepchenko, 2020).

Интерпретация результатов археопаразитологических исследований не ограничивается констатацией наличия тех или иных паразитарных инвазий. Для полноценной реконструкции жизни древних людей необходим более широкий контекст, который бы учитывал во всей полноте экологические взаимосвязи в системе «паразит–хозяин–среда».

Именно такой контекст может быть продуктивно обеспечен патозкологическим подходом, опирающимся на представления о природной очаговости, и в ряде случаев дополненным принципами, озвученными в «стокгольмской парадигме».

Теоретические основания патозкологии в изучении паразитизма у древнего человека

По мере накопления археопаразитологических данных и расширения круга задач возникла необходимость в теоретической модели, позволяющей рассматривать паразитарные заболевания в системе взаимосвязей между паразитом, хозяином и средой.

Такой моделью, выступающей одной из наиболее продуктивных интерпретационных подходов в современной археопаразитологии, стала патозкология.

Понятие «патозкология» было предложено К. Рейнхардом в 1974 г. и обозначает реконструкцию экологических и поведенческих условий возникновения и распространения заболеваний в прошлом (Reinhard, 1974; Slepchenko, Reinhard, 2018).

Теоретическим основанием патозкологии является учение Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней человека. В рамках этого учения очаг понимается как часть природной или преобразованной человеком среды, в пределах которой поддерживается циркуляция возбудителя благодаря устойчивому сочетанию биотических и абиотических факторов, резервуарных хозяев, переносчиков и восприимчивых организмов (Павловский, 1955, 1960).

Для археопаразитологии особое значение имеет положение о трансформации природных очагов в антропогенные под воздействием хозяйственной деятельности человека. К числу факторов такой трансформации относятся изменения ландшафта, формы расселения, способы хранения и обработки пищи, санитарные практики, урбанизация и иные формы антропогенного воздействия на среду (Литвин, Коренберг, 1999; Малхазова, Миронова, 2017). Применительно к археологическим материалам это позволяет рассматривать поселения, хозяйственные объекты и связанные с ними культурные практики как части древних очагов паразитарных заболеваний.

Аналитические возможности патозкологии связаны с переходом от констатации присутствия паразита в образце к реконструкции условий заражения, путей передачи и пространственной организации очага, включая реконструкцию диеты, способов обработки пищи, санитарно-гигиенического состояния поселений и миграций. По этой причине теоретико-методологическая база археопаразитологии в большей степени смещена к патозкологии, нежели к палеопатологии.

Дополнительное развитие патозкологический подход получил в связи с включением положений «стокгольмской парадигмы» в анализ паразито-хозяйственных систем.

Стокгольмская парадигма – это концептуальная схема, объединяющая макро- и микроэволюционные подходы для объяснения процессов в системе «хозяин – паразит» в периоды экологической и климатической нестабильности. Парадигма предлагает эволюционные и эко-

гические модели, объясняющие переход паразитов от прежних хозяев к новым в относительно короткие сроки – не как исключение, а как закономерный результат изменения экологических условий и структуры межвидовых контактов (Agosta et al., 2010; Brooks et al., 2019; Agosta, Brooks, 2020).

Ключевое место в парадигме занимает концепция «экологической подгонки»: паразит способен осваивать нового хозяина не вследствие возникновения принципиально новых адаптаций, а благодаря уже имеющимся признакам, сформированным на предшествующих этапах эволюции. Условиями успешного перехода являются совместимость нового хозяина с паразитом и наличие возможности контакта между ними. В археопаразитологическом контексте это создает основу для интерпретации случаев изменения путей передачи, расширения круга хозяев и формирования новых очагов паразитарных заболеваний.

Вместе с тем применение постулатов «стокгольмской парадигмы» в археопаразитологии целесообразно рассматривать как перспективное и пока не общепринятое направление.

Таким образом, патозэкология задаёт для археопаразитологии теоретически обоснованный интерпретационный язык: учение Павловского о природной очаговости обеспечивает его базовую эколого-эпидемиологическую основу, тогда как «стокгольмская парадигма» расширяет его за счёт представлений об «экологической подгонке», смене хозяев и способности инфекций и инвазий к «внезапному» возникновению (Павловский, 1955, 1960; Hoberg, Brooks, 2015; Slepchenko, Reinhard, 2018; Brooks et al., 2019). В результате археопаразитологические материалы могут рассматриваться не только как источник сведений о паразитарных заболеваниях в прошлом, но и как база для анализа динамики паразитарных систем в связи с изменением природной среды и человеческой деятельности.

Учение об антропогеоценозе как развитие теоретических оснований археопаразитологии

Если патозэкология и «стокгольмская парадигма» обеспечивают биоэкологическую основу интерпретации, то для полноценной реконструкции жизни древних людей необходима теоретико-методологическая основа, которая позволяет учитывать также культурно обусловленные

формы организации человеческой среды, в пределах которых эти взаимосвязи реализуются. Поскольку биологическая и экологическая составляющие археопаразитологии уже достаточно четко описываются с использованием подходов патозэкологии и «стокгольмской парадигмы», возникает необходимость в понятийном аппарате, который позволял бы более строго характеризовать культурные, хозяйственные и пространственные параметры этой системы.

В археопаразитологических работах эта сторона реконструкций обычно обозначается как «рассмотрение результатов археопаразитологических исследований в широком историческом контексте». Однако само понятие «контекст», при всей его эвристической полезности, остается слишком размытым. Оно фиксирует связь между обнаружением остатков паразитов и определенными характеристиками образа жизни древнего населения, но не всегда позволяет четко проанализировать и расчлнить эту связь и показать, какие именно элементы культурно-хозяйственной среды способствовали или препятствовали возникновению и поддержанию системы «паразит-хозяин». Привлечение концепции «хозяйственно-культурных типов» (ХКТ) и понятия антропогеоценоза, разработанного В.П. Алексеевым, позволяет существенно уточнить и усилить теоретические основания археопаразитологических интерпретаций (Левин, Чебоксаров, 1955; Алексеев, 1975, 1993; Ямсков, 2023).

По современному определению, хозяйственно-культурные типы – это исторически сложившиеся комплексы хозяйства и культуры, типичные для различных по происхождению народов, но обитающих в сходных географических условиях и находящихся примерно на одинаковом уровне исторического развития (Андрианов, 1985; Ямсков, 2023). Наиболее тесная связь таких комплексов с окружающей средой прослеживается в сфере хозяйственной деятельности, что и легло в основу концепции ХКТ (Алексеев, 1975, 1993; Ямсков, 2023).

Серьезную трансформацию понятие хозяйственно-культурного типа претерпело в 1975 году после выхода статьи В.П. Алексеева «Антропогеоценозы – сущность, типология, динамика» (Алексеев, 1975, 1993; Ямсков, 2023).

Опираясь на данные о сложной популяционной структуре человечества, включающие в себя вариативность размеров групп, брачные барьеры, уровень родства, эндогамию и сохра-

нение генетической однородности, В.П. Алексеев показал, что популяции часто совпадают с хозяйствующими коллективами, связанными с конкретной территорией, где их деятельность (земледелие, скотоводство, охота) формирует культурные ландшафты. Для обозначения такого взаимодействия популяции и освоенной территории автор вводит понятие антропогеоценоза как элементарной ячейки хозяйственно-культурных типов, для которой характерна автономность и стабильность, основанные на локальном взаимодействии с природой, без иерархического подчинения (Алексеев, 1975, 1993).

Таким образом, хозяйственно-культурный тип является совокупностью схожих антропогеоценозов, включающих три основных компонента: хозяйственный коллектив, его производственную деятельность и эксплуатируемую территорию. Хозяйственный коллектив определяется численностью и демографической структурой, а его производственная деятельность соответствует уровню развития производительных сил и системой производственных отношений, а эксплуатируемая территория, во многом, обусловлена физико-географическими условиями. Связи между этими компонентами обеспечивают функционирование антропогеоценоза как единой динамической системы (Алексеев, 1975, 1993).

Для археопаразитологии это особенно важно, поскольку паразитарные заболевания в прошлом определялись не только наличием паразитов и восприимчивого хозяина, но и конкретными формами человеческой деятельности, связанными с питанием, санитарией, освоением территории, контактами с животными и преобразованием среды, которые препятствуют, либо способствуют инвазии (Слепченко, 2018; Reinhard, 1988, 1992).

В зависимости от структуры можно выделить два типа антропогеоценозов. Первый тип характеризуется доминирующим влиянием природной среды и включает хозяйства, основанные на присваивающих формах деятельности, такие как охота, рыболовство, собирательство, а также кочевое скотоводство и подсечно-огневое земледелие и т.д.. Второй тип связан с развитыми формами земледелия и стойлового скотоводства, где хозяйственные коллективы активно изменяют природную среду (Алексеев, 1975, 1993).

В приложении к археопаразитологии это означает, что пути передачи инвазий, устойчивость паразитарных очагов и характер контакта человека с паразитами должны рассматриваться как производные не абстрактного «контекста», а конкретной системы связей между населением, хозяйством и освоенной территорией (Алексеев, 1975, 1993; Reinhard, 1988, 1992). Для археопаразитологических реконструкций это различие принципиально, поскольку в антропогеоценозах первого типа паразитарная обстановка сильнее зависит от локальной экологии, контактов с дикой фауной, мобильности исследуемой группы, тогда как во втором случае возрастает роль плотности населения, устойчивости поселений, санитарии, накопления отходов и постоянных контактов с домашними животными (Алексеев, 1975; Reinhard, 1992).

Таким образом, антропогеоценоз представляет собой целостную систему, в пределах которой взаимодействуют человеческий коллектив, его хозяйственная практика и освоенная территория. Если учение о природной очаговости и стокгольмская парадигма обосновывают патозкологию и через нее археопаразитологию преимущественно с точки зрения биологии и экологии, то теория антропогеоценозов вводит четкие основания для анализа археологической, культурной и хозяйственной составляющей, благодаря чему, то что ранее обозначалось как археолого-этнографический или культурный контекст, может получить более строгую аналитическую форму. Питание, санитарно-гигиенические условия, контакты с животными, характер поселения, тип хозяйства и способы освоения территории выступают в этом случае не как внешний фон паразитарной инвазии, а как структурные элементы антропогеоценоза, в пределах которого формируются и воспроизводятся условия заражения и пути передачи паразитов (Алексеев, 1975, 1993; Slepchenko, Reinhard, 2018).

Заключение

Проведённое исследование позволяет сделать вывод, что различие между палеопаразитологией и археопаразитологией не сводится к простому выбору терминов, а отражает два разных исследовательских подхода к изучению паразитизма в древности. Если палеопаразитология в большей степени ориентирована на эволюционно-биологические аспекты системы

«паразит–хозяин» и материалы палеонтологической древности, то археопаразитология связана прежде всего с анализом паразитов в археологическом контексте, непосредственно соотносимом с человеком, его образом жизни и хозяйственной деятельностью.

Таким образом, археопаразитология занимает особое положение на стыке археологии, паразитологии, биоархеологии и палеопатологии, что позволяет рассматривать её не только как вспомогательный раздел дисциплин исследующих древнего человека, но и как самостоятельное междисциплинарное направление, специфика которого заключается в использовании собственного круга источников. Археопаразитология ориентируется на прямую диагностику паразитарных инвазий, что позволяет реконструировать широкий спектр характеристик древних обществ, от санитарно-гигиенических условий и рациона питания и способов приготовления пищи, до мобильности, контактов и форм хозяйствования.

В теоретико-методологическом отношении наиболее продуктивной основой для подобных реконструкций выступает патозкологический подход, который в сочетании с учением о природной очаговости, положениями «стокгольмской парадигмы» и дополненный концепцией антропогеоценоза позволяет рассматривать паразитарные заболевания как результат взаимодействия биологических, экологических и культурно-обусловленных факторов.

Тем самым археопаразитология может быть определена как самостоятельная область исследований в системе наук о древнем человеке, обладающая собственным предметом, логикой интерпретации и значительным потенциалом для биоархеологической реконструкции.

Список литературы

- Алексеев В.П. Антропогеоценозы: сущность, типология, динамика // Природа. 1975. № 7. С. 18–23.
- Алексеев В.П. Очерки экологии человека. М.: Наука. 1993. 189 с.
- Андрианов Б.В. Неоседлое население мира. М.: Наука. 1985. 280 с.
- Аристова Е.С., Чикишева Т.А. Случай гипофизарного нанизма у индивида, погребенного в кургане скифской эпохи на территории Тувы // Археология, этнография и антропология Евразии. 2006. № 3. С. 139.
- Безр С.А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 336 с.
- Бреев К.А. Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов. Методы паразитологических исследований. Л.: Наука. 1972. 70 с.
- Бугмырин С.В., Иешко Е.П., Аниканова В.С., Бес-пятова Л.А. Особенности паразито-хозяинных отношений нематоды *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) и европейской рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) // Паразитология. 2005. Т. 39. № 5. С. 414–422.
- Бужилова А.П. Адаптивные процессы у древнего населения Восточной Европы (по данным палеопатологии). Дис. ... д-ра ист. наук. Москва; 2001. 451 с.
- Бужилова А.П. Анализ патологических признаков у погребенных в каменных мавзолеях Казанского Кремля. В: Мавзолеи Казанского Кремля (опыт историко-антропологического анализа). Казань: Панорама-Форум. 1997. С. 110–121.
- Добровольская М.В. Исследование палеоантропологических материалов в контексте археологического памятника: современный этап // Краткие сообщения Института археологии. 2021. № 262. С. 129–141.
- Левин М.Г., Чебоксаров Н.Н. Хозяйственно-культурные типы и историко-этнографические области (к постановке проблемы) // Советская этнография. 1955. № 4. С. 3–17.
- Летягин А.Ю., Савелов А.А., Полосьмак Н.В. Высокочастотная магнитно-резонансная томография антропоархеологического объекта из кургана 1 могильника Ак-Алаха-3 (Укок): результаты и интерпретация // Археология, этнография и антропология Евразии. 2014. № 4 (60). С. 83–91.
- Литвин В.Ю., Коренберг Э.И. Природная очаговость болезней: развитие концепции к исходу века // Паразитология. 1999. Т. 33. № 3. С. 179–190.
- Малхазова С.М., Миронова В.А. Природно-очаговые болезни в России // Природа. 2017. № 4. С. 37–47.
- Медникова М.Б., Петрова К.А., Четчикова О.Ю. Дифференциация населения джетыясарской археологической культуры по данным палеопатологии (по материалам раскопок могильников Алтын-Асар 4) // Нижневолжский археологический вестник. 2023. Т. 22. № 2. С. 97–111. <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.2.5>
- Павловский Е.Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. Т. 1. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР. 1946. 523 с.
- Павловский Е.Н. Состояние учения о природной очаговости болезней человека. В: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. Л.: Наука. 1955. С. 17–26.
- Павловский Е.Н. Современное состояние учения о природной очаговости болезней. В: Природно-очаговые болезни человека. М.: Медицина. 1960. С. 6–40.
- Слепченко С.М. Возможности археопаразитологии в антропологической реконструкции (методические аспекты): дис. ... канд. биол. наук. Тюмень; Москва. 2018. 203 с.
- Слепченко С.М. Археопаразитология — новый источник реконструкции миграций древнего населения: возможности, результаты и перспективы. Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2021, № 3 (54), с. 147–162. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-12>

Ямсков А.Н. Концепции хозяйственно-культурных типов и историко-культурных областей — вклад советской этнографии в культурно-географическое районирование // Географическая среда и живые системы. 2023. № 2. С. 19–46. <https://doi.org/10.18384/2712-7621-2023-2-19-46>

Abegg C., Desideri J., Dutour O., Besse M. More than the sum of their parts: reconstituting the paleopathological profile of the individual and commingled Neolithic populations of Western Switzerland. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2021, 13. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01278-4>

Agosta S.J., Brooks D.R. *The Major Metaphors of Evolution: Darwinism Then and Now*. Cham, Springer, 2020. XVII, 273 p. (Evolutionary Biology: New Perspectives on Its Development; vol. 2). ISBN 978-3-030-52086-1. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52086-1>

Agosta S.J., Janz N., Brooks D.R. How generalists can be specialists: resolving the «parasite paradox» and implications for emerging disease. *Zoologia*, 2010, 27, pp. 151–162. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000200001>

Appleby J., Mitchell P.D., Robinson C., Brough A., Rutty G., Harris R.A., Thompson D., Morgan B. The scoliosis of Richard III, last Plantagenet King of England: diagnosis and clinical significance. *The Lancet*, 2014, 383(9932), p. 1944. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60762-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60762-5)

Appleby J. Ageing and disease risk factors: A new paleoepidemiological methodology for understanding disease in the past. *International Journal of Paleopathology*, 2023, 44, pp. 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2023.11.004>

Araújo A., Reinhard K., Bastos O.M., Costa L.C., Pirmez C., Iñiguez A., Vicente A.C., Morel C.M. Paleoparasitology: perspectives with new techniques. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1998, 40, pp. 371–376. <https://doi.org/10.1590/S0036-46651998000600006>

Araújo A.J.G., Ferreira L.F., Confalonieri U.E.C. A contribution to the study of helminth findings in archaeological material in Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 1981, 41, pp. 873–881.

Araújo A., Reinhard K.J., Ferreira L.F. Palaeoparasitology: human parasites in ancient material. *Advances in Parasitology*, 2015, 90, pp. 349–387. <https://doi.org/10.1016/BS.APAR.2015.03.003>

Bellomo G., Carotenuto G., Lauria G., Miccichè R., Sineo L. Problems of differential diagnosis in paleopathology. *Medicina nei Secoli: Journal of History of Medicine and Medical Humanities*, 2021, 33 (2), pp. 315–328.

Boutin A. Exploring the social construction of disability: an application of the bioarchaeology of personhood model to a pathological skeleton from ancient Bahrain. *International Journal of Paleopathology*, 2016, 12, pp. 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.10.005>

Brooks D.R., Hoberg E.P., Boeger W.A. *The Stockholm Paradigm: Climate Change and Emerging Disease*. Chicago, University of Chicago Press, 2019. 298 p.

Brothwell D. *Tumors: problems of differential diagnosis in paleopathology*. In: A Companion to Paleopathology. Oxford, Wiley-Blackwell, 2012, pp. 420–433.

Camacho M., Araújo A., Morrow J., Buikstra J., Reinhard K. Recovering parasites from mummies and coprolites: an epidemiological approach. *Parasites & Vectors*, 2018, 11, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2729-4>

Chai J.Y., Seo M., Shin D.H. Paleoparasitology research on ancient helminth eggs and larvae in the Republic of Korea. *Parasites, Hosts and Diseases*, 2023, 61 (4), p. 345. <https://doi.org/10.3347/PHD.23085>

Côté N.M-L., Le Bailly M. Palaeoparasitology and palaeogenetics: review and perspectives for the study of ancient human parasites. *Parasitology*, 2018, 145 (5), pp. 656–664. <https://doi.org/10.1017/S003118201700141X>

De Boni U., Lenczner M.M., Scott J.W. Autopsy of an Egyptian mummy. 6. *Trichinella spiralis* cyst. *Canadian Medical Association Journal*, 1977, 117 (5), p. 472.

Dutour O. Paleoparasitology and paleopathology. Synergies for reconstructing the past of human infectious diseases and their pathocenosis. *International Journal of Paleopathology*, 2013, 3 (3), pp. 145–149. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.09.008>

Ferreira L.F., Reinhard K.J., Araújo A. *Foundations of Paleoparasitology*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, 2014. 484 p.

Fornaciari G., Gaeta R. *Paleoparasitology of helminths*. In: Helminth Infections and Their Impact on Global Public Health, 2014, pp. 29–47. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1782-8_2

Fornaciari G., Vitiello A., Giusiani S., Giuffra V., Fornaciari A., Villari N. The Medici Project: first anthropological and paleopathological results of the exploration of the Medici tombs in Florence. *Med Secoli*, 2007, 19 (2), pp. 521–543.

Hoberg E.P., Brooks D.R. Evolution in action: climate change, biodiversity dynamics and emerging infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2015, 370 (1665), 20130553. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0553>

Hussein K., Matin E., Nerlich A.G. Paleopathology of the juvenile Pharaoh Tutankhamun: 90th anniversary of discovery. *Virchows Archiv*, 2013, 463 (3), pp. 475–479. <https://doi.org/10.1007/s00428-013-1441-1>

Kliks M.M. *Paleoparasitology: on the origins and impact of human helminth relationships*. In: Croll N.A., Cross J.H., eds. Human Ecology and Infectious Diseases. New York, Academic Press, 1983, pp. 291–313.

Loreille O., Bouchet F. Evolution of ascariasis in humans and pigs: a multi-disciplinary approach. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2003, 98 (1) pp. 39–46. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762003000900008>

Leung T.L.F. Fossils of parasites: what can the fossil record tell us about the evolution of parasitism? *Biological Reviews*, 2017, 92 (1), pp. 410–430. <https://doi.org/10.1111/brv.12238>

Leštínová K., Soldánová M., Scholz T., Kuchta R. Eggs as a suitable tool for species diagnosis of causative agents of human diphyllbothriosis (Cestoda). *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2016, 10 (5), e0004721. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004721>

López-Gijón R., Duras S., Maroto-Benavides R., Mena-Sánchez L., Camarós E., Jiménez-Brobeil S. Two cases of cystic echinococcosis reported from al-Andalus cemeteries (southern Iberia): insights into zoonotic diseases in Islamic Medieval Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2023. <https://doi.org/10.1002/oa.3253>

Morrow J.J., Reinhard K. The paleoepidemiology of *Enterobius vermicularis* (Nemata: Oxyuridae) among the Loma San Gabriel at La Cueva de los Muertos Chiquitos (600–800 CE), Rio Zape Valley, Durango, Mexico. *Com-*

parative Parasitology, 2018, 85 (1), pp. 27–33. <https://doi.org/10.1654/1525-2647-85.1.27>

Ortner D.J. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2nd ed. San Diego, Academic Press, 2003. 645 p.

Poulin R., Randhawa H.S. Evolution of parasitism along convergent lines: from ecology to genomics. *Parasitology*, 2015, 142 (S1), pp. S6–S15. <https://doi.org/10.1017/S0031182013001674>

Reinhard K.J., Araújo A. *Synthesizing parasitology with archaeology in paleopathology*. In: Buikstra J.E., Roberts C.A., eds. *A Global History of Paleopathology*. Oxford, Oxford University Press, 2012.

Reinhard K.J. *Diet, Parasitism, and Anemia in the Prehistoric Southwest*. PhD dissertation. College Station, Texas A&M University, 1988. 201 p.

Reinhard K.J. Parasitology as an interpretive tool in archaeology. *American Antiquity*, 1992, 57 (2), pp. 231–245.

Reinhard K.R. Bionomic disruptions and the health of Arctic people: an adventure in retrospective pathoecology. *American Journal of Public Health*, 1974, 64, p. 13.

Robbins S.G., Buikstra J.E. From ONE Health to ONE Paleopathology: Deep-Time Perspectives on Health in the Face of Climate and Environmental Change. *Encyclopedia* 2025, 5, 13. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010013>

Roberts C., Manchester K. *The Archaeology of Disease*. 3rd ed. Ithaca, Cornell University Press, 2005. 354 p.

Ruffer M.A. Note on the presence of «*Bilharzia haematobia*» in Egyptian mummies of the twentieth dynasty (1250–1000 B.C.). *The British Medical Journal*, 1910, 1 (2557), p. 16. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.2557.16-a>

Ruffer M.A. On pathological lesions found in Coptic bodies (400–500 A.D.). *Journal of Pathology and Bacteriology*, 1913, 18, pp. 149–162.

Searcey N., Reinhard K.J., Egarter-Vigl E., Maixner F., Piombino-Mascoli D., Zink A.R., Bianucci R. Parasitism of the Zweeloo Woman: microcoeliasis evidenced in a Roman period bog mummy. *International Journal of Paleopathology*, 2013, 3 (3), pp. 224–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.05.006>

Shin D.H., Lim D.-S., Choi K.-J., Oh C.S., Kim M.J., Lee I.S., Kim S.B., Shin J.E., Bok G.D., Jy C., Seo M. Scanning electron microscope study of ancient parasite eggs recovered from Korean mummies of the Joseon Dynasty. *Journal of Parasitology*, 2009, 95 (1), pp. 137–145. <https://doi.org/10.1645/GE-1588.1>

Slepchenko S., Reinhard K. Paleoparasitology and pathoecology in Russia: investigations and perspectives. *International Journal of Paleopathology*, 2018, 22, pp. 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.005>

Søe M.J., Nejsun P., Fredensborg B.L., Kapel C.M. DNA typing of ancient parasite eggs from environmental samples identifies human and animal worm infections in Viking-age settlement. *Journal of Parasitology*, 2015, 101 (1), pp. 57–63. <https://doi.org/10.1645/14-650.1>

Suby J. Paleopathological research in Southern Patagonia: an approach to understanding stress and disease in hunter-gatherer populations. *Latin American Antiquity*, 2020, 31, pp. 392–408. <https://doi.org/10.1017/laq.2020.5>

Toyne J., Turner B. Linking isotope analysis and paleopathology: an Andean perspective. *International Journal of Paleopathology*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.11.002>

Waters-Rist A.L., Faccia K., Lieveise A., Bazaliiskii V.I., Katzenberg M.A., Losey R.J. Multi-

component analysis of a hydatid cyst from an Early Neolithic hunter-fisher-gatherer from Lake Baikal, Siberia. *Journal of Archaeological Science*, 2014, 50, pp. 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.06.015>

Wiscovitch-Russo R.A., Santiago-Rodriguez T.M., Toranzos G.A. Deciphering diets and lifestyles of prehistoric humans through paleoparasitology: a review. *Genes*, 2023, 14 (2), p. 303. <https://doi.org/10.3390/genes14020303>

Reference

Abegg C., Desideri J., Dutour O., Besse M. More than the sum of their parts: reconstituting the paleopathological profile of the individual and commingled Neolithic populations of Western Switzerland. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2021, 13. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01278-4>

Agosta S.J., Brooks D.R. *The Major Metaphors of Evolution: Darwinism Then and Now*. Cham, Springer, 2020. XVII, 273 p. (Evolutionary Biology: New Perspectives on Its Development; vol. 2). ISBN 978-3-030-52086-1. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52086-1>

Agosta S.J., Janz N., Brooks D.R. How generalists can be specialists: resolving the «parasite paradox» and implications for emerging disease. *Zoologia*, 2010, 27, pp. 151–162. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000200001>

Alekseev V.P. *Anthropogeocenoses: essence, typology, dynamics*. Priroda, 1975, 7, pp. 18–23. (In Russ.).

Alekseev V.P. *Essays on Human Ecology*. Moscow, Nauka Publ. 1993. 189 p. (In Russ.).

Andrianov B.V. *The Non-Sedentary Population of the World*. Moscow, Nauka Publ. 1985. 280 p. (In Russ.).

Appleby J., Mitchell P.D., Robinson C., Brough A., Rutty G., Harris R.A., Thompson D., Morgan B. The scoliosis of Richard III, last Plantagenet King of England: diagnosis and clinical significance. *The Lancet*, 2014, 383(9932), p. 1944. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60762-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60762-5)

Appleby J. Ageing and disease risk factors: A new paleoepidemiological methodology for understanding disease in the past. *International Journal of Paleopathology*, 2023, 44, pp. 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2023.11.004>

Araújo A., Reinhard K., Bastos O.M., Costa L.C., Pírmes C., Iñiguez A., Vicente A.C., Morel C.M. Paleoparasitology: perspectives with new techniques. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1998, 40, pp. 371–376. <https://doi.org/10.1590/S0036-46651998000600006>

Araújo A., Reinhard K.J., Ferreira L.F. Paleoparasitology: human parasites in ancient material. *Advances in Parasitology*, 2015, 90, pp. 349–387. <https://doi.org/10.1016/BS.APAR.2015.03.003>

Araújo A.J.G., Ferreira L.F., Confalonieri U.E.C. A contribution to the study of helminth findings in archaeological material in Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 1981, 41, pp. 873–881.

Aristova E.S., Chikisheva T.A. A case of pituitary dwarfism in an individual buried in a Scythian-period kurgan in the territory of Tuva. *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2006, 3, p. 139. (In Russ.).

Beer S.A. *Biology of the Causative Agent of Opisthorchiasis*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd. 2005. 336 p. (In Russ.).

- Bellomo G., Carotenuto G., Lauria G., Micciché R., Sineo L. Problems of differential diagnosis in paleopathology. *Medicina nei Secoli: Journal of History of Medicine and Medical Humanities*, 2021, 33 (2), pp. 315–328.
- Boutin A. Exploring the social construction of disability: an application of the bioarchaeology of personhood model to a pathological skeleton from ancient Bahrain. *International Journal of Paleopathology*, 2016, 12, pp. 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.10.005>
- Breev K.A. *Application of the negative binomial distribution to the study of parasite population ecology. Methods of Parasitological Research*. Leningrad, Nauka Publ. 1972. 70 p. (In Russ.).
- Brooks D.R., Hoberg E.P., Boeger W.A. *The Stockholm Paradigm: Climate Change and Emerging Disease*. Chicago, University of Chicago Press, 2019. 298 p.
- Brothwell D. *Tumors: problems of differential diagnosis in paleopathology*. In: A Companion to Paleopathology. Oxford, Wiley-Blackwell, 2012, pp. 420–433.
- Bugmyrin S.V., Ieshko E.P., Anikanova V.S., Bespyatova L.A. Features of parasite-host relationships between the nematode *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) and the bank vole *Clethrionomys glareolus* Schreber 1780. *Parazitologiya*, 2005, 39 (5), pp. 414–422. (In Russ.).
- Buzhilova A.P. *Analysis of pathological traits in individuals buried in the stone mausoleums of the Kazan Kremlin*. In: *Mausoleums of the Kazan Kremlin: An Experience of Historical and Anthropological Analysis*. Kazan, Panorama-Forum Publ. 1997. pp. 110–121. (In Russ.).
- Buzhilova A.P. *Adaptive processes in the ancient population of Eastern Europe: based on paleopathological data*. Dr. Hist. Sci. Diss. Moscow. 2001. 451 p. (In Russ.).
- Camacho M., Araújo A., Morrow J., Buikstra J., Reinhard K. Recovering parasites from mummies and coprolites: an epidemiological approach. *Parasites & Vectors*, 2018, 11, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2729-4>
- Chai J.Y., Seo M., Shin D.H. Paleoparasitology research on ancient helminth eggs and larvae in the Republic of Korea. *Parasites, Hosts and Diseases*, 2023, 61 (4), p. 345. <https://doi.org/10.3347/PHD.23085>
- Côté N.M-L, Le Bailly M. Palaeoparasitology and palaeogenetics: review and perspectives for the study of ancient human parasites. *Parasitology*, 2018, 145 (5), pp. 656–664. <https://doi.org/10.1017/S003118201700141X>
- De Boni U., Lenczner M.M., Scott J.W. Autopsy of an Egyptian mummy. 6. *Trichinella spiralis* cyst. *Canadian Medical Association Journal*, 1977, 117 (5), p. 472.
- Dobrovolskaya M.V. Study of paleoanthropological materials in the context of an archaeological site: the current stage. *Kratkie Soobshcheniya Instituta Arkheologii*, 2021, 262, pp. 129–141. (In Russ.).
- Dutour O. Paleoparasitology and paleopathology. Synergies for reconstructing the past of human infectious diseases and their pathocenosis. *International Journal of Paleopathology*, 2013, 3 (3), pp. 145–149. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.09.008>
- Ferreira L.F., Reinhard K.J., Araújo A. *Foundations of Paleoparasitology*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, 2014. 484 p.
- Fornaciari G., Gaeta R. *Paleoparasitology of helminths*. In: *Helminth Infections and Their Impact on Global Public Health*, 2014, pp. 29–47. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1782-8_2
- Fornaciari G., Vitiello A., Giusiani S., Giuffra V., Fornaciari A., Villari N. The Medici Project: first anthropological and paleopathological results of the exploration of the Medici tombs in Florence. *Med Secoli*, 2007, 19 (2), pp. 521–543.
- Hoberg E.P., Brooks D.R. Evolution in action: climate change, biodiversity dynamics and emerging infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2015, 370 (1665), 20130553. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0553>
- Hussein K., Matin E., Nerlich A.G. Paleopathology of the juvenile Pharaoh Tutankhamun: 90th anniversary of discovery. *Virchows Archiv*, 2013, 463 (3), pp. 475–479. <https://doi.org/10.1007/s00428-013-1441-1>
- Kliks M.M. *Paleoparasitology: on the origins and impact of human helminth relationships*. In: Croll N.A., Cross J.H., eds. *Human Ecology and Infectious Diseases*. New York, Academic Press, 1983, pp. 291–313.
- Leštinová K., Soldánová M., Scholz T., Kuchta R. Eggs as a suitable tool for species diagnosis of causative agents of human diphyllbothriosis (Cestoda). *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2016, 10 (5), e0004721. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004721>
- Letyagin A.Yu., Savelov A.A., Polosmak N.V. High-field magnetic resonance imaging of an anthropoarchaeological object from kurgan 1 of the Ak-Alakha-3 burial ground (Ukok): results and interpretation. *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2014, 4 (60), pp. 83–91. (In Russ.). <https://doi.org/10.15372/SSMJ20180402>
- Leung T.L.F. Fossils of parasites: what can the fossil record tell us about the evolution of parasitism? *Biological Reviews*, 2017, 92 (1), pp. 410–430. <https://doi.org/10.1111/brv.12238>
- Levin M.G., Cheboksarov N.N. Economic-cultural types and historical-ethnographic areas: toward the formulation of the problem. *Sovetskaya Etnografiya*, 1955, 4, pp. 3–17. (In Russ.).
- Litvin V.Yu., Korenberg E.I. Natural focality of diseases: development of the concept by the end of the century. *Parazitologiya*, 1999, 33 (3), pp. 179–190. (In Russ.).
- López-Gijón R., Duras S., Maroto-Benavides R., Mena-Sánchez L., Camarós E., Jiménez-Brobeil S. Two cases of cystic echinococcosis reported from al-Andalus cemeteries (southern Iberia): insights into zoonotic diseases in Islamic Medieval Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2023. <https://doi.org/10.1002/oa.3253>
- Loreille O, Bouchet F. Evolution of ascariasis in humans and pigs: a multi-disciplinary approach. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2003, 98 (1) pp. 39–46. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762003000900008>
- Malkhazova S.M., Mironova V.A. Natural focal diseases in Russia. *Priroda*, 2017, 4, pp. 37–47. (In Russ.).
- Mednikova M.B., Petrova K.A., Chechetkina O.Yu. Differentiation of the population of the Dzhetysay archaeological culture according to paleopathological data: based on materials from the excavations of the Altyn-Asar 4 burial grounds. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskii Vestnik*, 2023, 22 (2), pp. 97–111. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/nav.jvolso.2023.2.5>
- Morrow J.J., Reinhard K. The paleoepidemiology of *Enterobius vermicularis* (Nemata: Oxyuridae) among the Loma San Gabriel at La Cueva de los Muertos Chiquitos (600–800 CE), Rio Zape Valley, Durango, Mexico. *Com-*

parative Parasitology, 2018, 85 (1), pp. 27–33. <https://doi.org/10.1654/1525-2647-85.1.27>

Ortner D.J. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2nd ed. San Diego, Academic Press, 2003. 645 p.

Pavlovsky E.N. *Guide to Human Parasitology with the Doctrine of Vectors of Transmissible Diseases*. Vol. 1. Moscow; Leningrad, USSR Academy of Sciences Publ. 1946. 523 p. (In Russ.).

Pavlovsky E.N. *The current state of the doctrine of natural focality of diseases*. In: *Natural Focal Diseases of Humans*. Moscow, Meditsina Publ. 1960. pp. 6–40. (In Russ.).

Pavlovsky E.N. *The state of the doctrine of natural focality of human diseases*. In: *Natural Focality of Human Diseases and Regional Epidemiology*. Leningrad, Nauka Publ. 1955. pp. 17–26. (In Russ.).

Poulin R., Randhawa H.S. Evolution of parasitism along convergent lines: from ecology to genomics. *Parasitology*, 2015, 142 (S1), pp. S6–S15. <https://doi.org/10.1017/S0031182013001674>

Reinhard K.J. *Diet, Parasitism, and Anemia in the Prehistoric Southwest*. PhD dissertation. College Station, Texas A&M University, 1988. 201 p.

Reinhard K.J. Parasitology as an interpretive tool in archaeology. *American Antiquity*, 1992, 57 (2), pp. 231–245.

Reinhard K.J., Araújo A. *Synthesizing parasitology with archaeology in paleopathology*. In: Buikstra J.E., Roberts C.A., eds. *A Global History of Paleopathology*. Oxford, Oxford University Press, 2012.

Reinhard K.R. Bionomic disruptions and the health of Arctic people: an adventure in retrospective pathoecology. *American Journal of Public Health*, 1974, 64, p. 13.

Robbins S.G., Buikstra J.E. From ONE Health to ONE Paleopathology: Deep-Time Perspectives on Health in the Face of Climate and Environmental Change. *Encyclopedia* 2025, 5, 13. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010013>

Roberts C., Manchester K. *The Archaeology of Disease*. 3rd ed. Ithaca, Cornell University Press, 2005. 354 p.

Ruffer M.A. Note on the presence of «*Bilharzia haematobia*» in Egyptian mummies of the twentieth dynasty (1250–1000 B.C.). *The British Medical Journal*, 1910, 1 (2557), p. 16. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.2557.16-a>

Ruffer M.A. On pathological lesions found in Coptic bodies (400–500 A.D.). *Journal of Pathology and Bacteriology*, 1913, 18, pp. 149–162.

Searcey N., Reinhard K.J., Egarter-Vigl E., Maixner F., Piombino-Mascali D., Zink A.R., Bianucci R. Parasitism of the Zweeloo Woman: dicrocoeliasis evidenced in a Roman period bog mummy. *International Journal of Paleopathology*, 2013, 3 (3), pp. 224–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.05.006>

Shin D.H., Lim D.-S., Choi K.-J., Oh C.S., Kim M.J., Lee I.S., Kim S.B., Shin J.E., Bok G.D., Jy C., Seo M. Scanning electron microscope study of ancient parasite eggs recovered from Korean mummies of the Joseon Dynasty. *Journal of Parasitology*, 2009, 95 (1), pp. 137–145. <https://doi.org/10.1645/GE-1588.1>

Slepchenko S., Reinhard K. Paleoparasitology and pathoecology in Russia: investigations and perspectives. *International Journal of Paleopathology*, 2018, 22, pp. 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.005>

Slepchenko S.M. *Possibilities of archaeoparasitology in anthropological reconstruction: methodological aspects*.

Cand. Biol. Sci. Diss. Tyumen; Moscow. 2018. 203 p. (In Russ.).

Slepchenko S.M. Archaeoparasitology as a new source for reconstructing migrations of ancient populations: possibilities, results, and prospects. *Vestnik Arkheologii, Antropologii i Etnografii*, 2021, 3 (54), pp. 147–162. (In Russ.). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-12>

Søe M.J., Nejsum P., Fredensborg B.L., Kapel C.M. DNA typing of ancient parasite eggs from environmental samples identifies human and animal worm infections in Viking-age settlement. *Journal of Parasitology*, 2015, 101 (1), pp. 57–63. <https://doi.org/10.1645/14-650.1>

Suby J. Paleopathological research in Southern Patagonia: an approach to understanding stress and disease in hunter-gatherer populations. *Latin American Antiquity*, 2020, 31, pp. 392–408. <https://doi.org/10.1017/laq.2020.5>

Toyne J., Turner B. Linking isotope analysis and paleopathology: an Andean perspective. *International Journal of Paleopathology*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.11.002>

Waters-Rist A.L., Faccia K., Lieveise A., Bazaliiskii V.I., Katzenberg M.A., Losey R.J. Multicomponent analysis of a hydatid cyst from an Early Neolithic hunter-fisher-gatherer from Lake Baikal, Siberia. *Journal of Archaeological Science*, 2014, 50, pp. 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.06.015>

Wiscovitch-Russo R.A., Santiago-Rodriguez T.M., Toranzos G.A. Deciphering diets and lifestyles of prehistoric humans through paleoparasitology: a review. *Genes*, 2023, 14 (2), p. 303. <https://doi.org/10.3390/genes14020303>

Yamakov A.N. Concepts of economic-cultural types and historical-cultural areas: the contribution of Soviet ethnography to cultural-geographical regionalization. *Geograficheskaya Sreda i Zhivye Sistemy*, 2023, 2, pp. 19–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.18384/2712-7621-2023-2-19-46>

Информация об авторе/ Information about the author

Слепченко Сергей Михайлович, кандидат биологических наук, Сектор физической антропологии, ФИЦ ТюмНЦ Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень, Российская Федерация
s_slepchenko@list.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9365-3849>

Slepchenko Sergey Mikhailovich, PhD, Physical Anthropology Sector, Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen, Russian Federation
s_slepchenko@list.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9365-3849>

Поступила в редакцию 31.03.2026.
Получена после доработки 02.06.2026.
Принята к публикации 02.06.2026.

Received 31.03.2026.
Revised 02.06.2026.
Accepted 02.06.2026.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Обзор / Review

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02>

УДК/UDC 572.5/.9

Избыточный вес у детей 3–12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 3. Окружающая среда и двигательная сфера

В.Д. Сонькин^{1,2}, О.И. Парфентьева¹ ✉

¹ Институт развития, здоровья и адаптации ребенка Министерства просвещения России, Москва, Российская Федерация

² Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

✉ parfenteva.olga@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. Избыточный вес демонстрирует катастрофическое распространение по всем экономически развитым странам мира, несмотря на всемирные усилия по его профилактике. Целью работы был анализ предикторов избыточного веса, последствий его формирования и подходов к профилактике у детей.

Материалы и методы. Для анализа современного состояния изучения избыточного веса у детей 3–12 лет были использованы материалы из 168 зарубежных источников литературы из международной базы данных PubMed. Критерием включения источника в рассмотрение были репрезентативные выборки и наличие количественных данных по детям в возрастном интервале от 3 до 12 лет, характеризующих тот или иной аспект проблемы избыточного веса. Поиск информации проводился по следующим направлениям: «дети дошкольного и младшего школьного возраста», «избыточный вес и/или ожирение», «рацион питания», «экранное время», «сидячий образ жизни», «качество сна», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «физическая (двигательная) активность», «влияние окружающей среды».

Результаты и обсуждение. В Сообщении 3 систематизированы сведения о роли экранного времени, нарушения сна, среды обитания ребенка, включая пищевые ландшафты, социально-экономического статуса семьи, а также о связи двигательной сферы с избыточным весом, включая занятия спортом, изменения физической подготовленности, использование двигательной активности в профилактике избыточного веса. На основании анализа узловых факторов, ведущих к формированию избыточного веса, предложены направления профилактической работы с детьми, для предотвращения избыточного веса и метаболического синдрома.

Заключение. Проведенный анализ публикаций по проблеме избыточного веса у детей и весомых факторов, вызывающих нарушения метаболизма, позволяет наметить направления профилактической работы, учитывающие современное состояние исследований. Эта комплексная работа должна вестись одновременно в нескольких направлениях и на разных уровнях: индивидуальном, семейном, школьном, и на уровне общества и государства.

Ключевые слова: дети 3–12 лет; экранное время; нарушения сна; среда обитания; двигательная сфера; профилактика избыточного веса

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 073-00070-25-03 ФГБУН «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка» Министерства просвещения России.

Финансирование. Исследование финансировалось в рамках государственного задания № 073-00070-25-03 ФГБУН «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка» Министерства просвещения России.

Для цитирования: Сонькин В.Д., Парфентьева О.И. Избыточный вес у детей 3–12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 3. Окружающая среда и двигательная сфера // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 20–37. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02>

Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention Part 3. Environment and physical activity

Valentin D. Son'kin ^{1,2}, Olga I. Parfenteva ¹ ✉

¹ Institute of Child Development, Health and Adaptation of the Ministry of Education of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russian Federation

✉ parfenteva.olga@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. Child overweight demonstrates a catastrophic spread across all economically developed countries of the world, despite global efforts for its prevention. The aim of this research paper was to analyze predictors of overweight, the consequences of its development, and approaches to its prevention in children.

Materials and Methods. To analyze the current state of knowledge on excess weight in children aged 3-12 years, materials from 168 literature sources from the PubMed database were used. The inclusion criteria for a source were representative samples and the availability of quantitative data for children in the age range from 3 to 12 years, characterizing one or another aspect of the problem of excess weight. The information search was conducted in the following areas: "preschool and primary school children", "overweight and/or obesity", "diet", "screen time", "sedentary lifestyle", "sleep quality", "physical (muscular) performance", "physical fitness", "physical (motor) activity", "environmental influence".

Results and Discussion. Message 3 systematizes information on the role of screen time, sleep disturbances, the child's environment (including food landscapes), the family's socio-economic status, as well as the relationship between the physical activity domain and overweight (OW)—encompassing sports participation, changes in physical fitness, and the use of physical activity in OW prevention. Based on an analysis of the key factors leading to the development of OW, directions for preventive work with children are proposed, aimed at preventing overweight and metabolic syndrome.

Conclusion. The analysis of publications on the problem of overweight in children and the significant factors causing metabolic disorders allows for the identification of directions for preventive work that consider the current state of research. This comprehensive work must be conducted simultaneously in several directions and at different levels: individual, family, school, and at the level of society and the state.

Keywords: children 3-12 years old; screen time; sleep disorders; living environment; motor sphere; prevention of excess weight

Acknowledgments. The research was carried out within the framework of State Task No. 073-00070-25-03 of Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Child Development, Health and Adaptation" of the Ministry of Education of the Russian Federation.

Funding. The research was funded under State Task No. 073-00070-25-03 of Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Child Development, Health and Adaptation" of the Ministry of Education of the Russian Federation.

For citation: Son'kin V.D., Parfenteva O.I. Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention. Part 3. Environment and physical activity. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 20-37. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02>

Введение

Сообщение 3 посвящено анализу таких факторов развития избыточного веса как экранное время, распределение различных видов деятельности в течение дня, двигательной активности разной интенсивности, пищевым ландшафтам, а также взаимному влиянию избыточного веса и физических возможностей ребенка. Все это позволяет наметить направления профилактической работы на уровне индивидуума, семьи, школы и общества.

Материалы и методы

Анализ зарубежной литературы из международной базы PubMed, преимущественно за последние 10-15 лет.

Критерием включения в анализ было полноценное поперечное или продольное исследование на представительных выборках с использованием объективных средств измерения показателей морфологии, двигательной активности и временных параметров. Поиск информации проводился по следующим направлениям: «дети дошкольного и младшего школьного возраста», «избыточный вес и/или ожирение», «экранное время», «сидячий образ жизни», «качество сна», «влияние окружающей среды», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «двигательная активность».

Результаты

Экранное время

Сегодня довольно громко звучат голоса тех, кто сетует на повышение экранного времени, проводимого детьми фактически без движения, причем роль его постепенно возрастает. Однако в научной литературе этому фактору уделяется умеренное внимание (7,8% от числа публикаций). По мнению Чейпут (Chaput et al., 2014), большее количество экранов в детской спальне связано с более высокой степенью ожирения, большим общим временем, проведенным перед экраном, и более низкой эффективностью сна. Наличие телевизора или монитора в спальне, по-видимому, является фактором, связанным с более высоким риском ожирения. При этом, многие авторы обращают внимание на то, что нельзя ставить знак равенства между просмотром телевизора и работой с

компьютером – первое намного сильнее влияет на накопление избыточного веса, чем второе (Wake et al., 2003, de Jong et al., 2013, Bakour et al., 2022). Более того, расход энергии во время активной видеоигры сопоставим с ходьбой средней интенсивности. Таким образом, для детей, которые проводят много времени за электронными экранными играми ради развлечения, физически активные игры могут быть безопасным, увлекательным и эффективным средством стимуляции расхода энергии (Graf et al., 2009, Comeras-Chueca et al., 2022). Это согласуется с данными американских исследователей, которые включили Exergaming (экзергейминг - подвижные игры с использованием компьютера) в школьную программу физического воспитания для детей 8-9 лет (Gao et al., 2017). Авторы пришли к заключению, что Exergaming может оказывать такое же положительное влияние на лёгкую физическую активность, объем двигательной активности и суточный расход энергии у детей, как и обычная физическая активность на уроках физкультуры.

В исследовании турецких авторов (Gülü et al., 2023) было показано, что зависимость от цифровых игр у детей 9-14 лет имеет отрицательную связь с уровнем физической активности. При этом, уровень физической активности имеет отрицательную связь с ИМТ. Кроме того, было обнаружено, что повышенный уровень физической активности снижает ожирение. Уровни игровой зависимости у девочек были значительно выше, чем у мальчиков, а игровая зависимость была выше у лиц с ожирением.

По мнению эстонских авторов, большее время высокой двигательной активности и сниженное экранное время при малоподвижном поведении способствуют лучшему формированию состава тела (Riso et al., 2016). В исследовании австралийских ученых (Hesketh et al., 2007) участвовали 1278 детей 5-10 лет, повторно обследованные через 3 года. За это время увеличилось использование электронных медиа, и выросла доля детей с избыточным весом.

По данным Баи с соавт. (Bai et al., 2016), обобщающим результаты обследования 1113 участников в возрасте от 6 до 15 лет, дети, не соблюдавшие рекомендации ВОЗ по физической активности и времени, проведенному за экраном, имели в 2,52 раза более высокие шансы иметь ИВ /ОЖ, чем дети, соблюдавшие оба эти

требования. Время, проведенное за экраном, является более сильным фактором, чем физическая активность, в прогнозировании статуса веса как у детей 6-11 лет, так и у подростков 12-15 лет, но только физическая активность тесно связана с кардиореспираторной подготовкой у подростков.

Сон и его нарушения

Отдельный интерес представляет фактор нарушения сна (научный интерес – 4,2%) – при этом обычно имеется в виду поздний отход ко сну, а не малая его продолжительность: многие авторы подчеркивают связь этой особенности поведения с экранным временем и наличием телевизора в спальне (Kobel et al., 2019). В международном исследовании 5873 детей 9-11 лет была выявлена более короткая (на 11 минут) продолжительность сна у детей с более высоким потреблением обычных безалкогольных напитков, в то время как более раннее время сна было связано с более низким потреблением обычных безалкогольных напитков и более высоким потреблением энергетических и спортивных напитков. Авторы отмечают необходимость дальнейших исследований для установления причинно-следственных связей и изучения основных механизмов (Chaput et al., 2018). Согласно исследованиям тайваньских ученых, дети, употреблявшие сладкие напитки, часто спали меньше ночью в школьные дни и имели более выраженный дефицит сна. Хотя причинно-следственная связь не ясна, эти два фактора, по мнению авторов, важны для укрепления здоровья детей (Shih et al., 2022).

По данным немецких исследователей, дети с меньшей продолжительностью сна реже выполняют нормы оздоровительной физической активности, зато больше смотрят телевизор, что в совокупности может способствовать накоплению избыточного веса (Kobel et al., 2019). Авторы продольно-поперечного исследования с участием 3298 детей от 9 до 16 лет в китайских мегаполисах утверждают, что продолжительность сна среди городских китайских детей варьируется в зависимости от демографических факторов. Более продолжительный сон связан с более здоровым поведением, связанным с лишним весом, и более низким риском центрального ожирения (Ma et al., 2021). По данным бразильских авторов, время отхода детей младшего школьного возраста ко сну и время пробуждения

имеют отношение к потреблению пищи и перекусов, и могут быть связаны с большей вероятностью избыточного веса у детей и подростков (Roberto et al., 2023). По мнению Тивель и др. (Thivel et al., 2015), время отхода ко сну и время сна (нормально или поздно ложащиеся спать) связаны с пищевыми привычками у детей младшего школьного возраста.

В противовес этому, дети в возрасте от 9 до 16 лет, участвовавшие в европейском исследовании I.Family (N = 559, 51,2% девочек, 32,9% с ИВ /ОЖ), носили акселерометр на запястье в течение одной недели и ежедневно записывали время пробуждения и выключения света в дневник сна (Thumann et al., 2021). Статистически значимых связей между отдельными переменными сна (продолжительность сна, эффективность сна, латентность сна, время пробуждения и выключения света) и z-оценкой ИМТ не наблюдалось. Было выявлено четыре подтипа сна, и дети были отнесены к одной из групп на основе их наибольшей вероятности принадлежности к латентной группе: «ранние пташки» (17,5% выборки), «короткая продолжительность сна» (14,7%), «оптимальный сон» (47,6%) и «плохое качество сна» (20,2%). Подтип сна не был связан с z-оценкой ИМТ.

Среда обитания ребенка

Совсем небольшую долю научного интереса охватывают такие факторы как среда обитания (2,4%) и социо-экономический статус ребенка (1,2%). Сниженный интерес к этим факторам связан, вероятно, не столько с их малой ролью, сколько с трудностями научного изучения соответствующих феноменов (Barnett et al., 2022, Battaglia et al., 2021, Biehl et al., 2013). В частности, показано, что потребление сладких напитков (в том числе молочных) детьми 5-6 лет зависит от таких условий как активность рекламы соответствующих напитков и частоты посещения родителями ресторанов быстрого питания (Yan et al., 2022).

Исследовательская группа из Канады попыталась оценить влияние градостроительных особенностей на распространенность ожирения среди детей 8-10 лет, в анамнезе у которых было ожирение родителей. Районы города представляют собой сложные многомерные системы (Barnett et al., 2022). Однако взаимосвязь между различными параметрами района редко рассматривается в контексте ожирения у молодежи.

Авторы разработали типологию районов, используя ряд характеристик застроенной среды, и изучили её связь с ожирением у детей. Характеристики района измерялись на исходном уровне посредством личных оценок и геокодированных административных данных и обобщались с помощью анализа главных компонент. Типы районов были выявлены с помощью кластерного анализа. Связи между типами районов и ожирением были изучены с помощью многофакторной линейной регрессии. Было выявлено пять различных типов районов, характеризующихся уровнями пешеходной доступности и безопасности дорожного движения. В районах с низкой безопасностью дорожного движения, как оказалось, проживает большее количество склонных к ожирению детей, независимо от других факторов, связанных с доступностью для пешеходов.

Пищевые ландшафты и ожирение среди детей

«Пищевые ландшафты» – это среда обитания человека, в которой формируются и трансформируются пищевые привычки и поведение ввиду доступности или отсутствия определенных продуктов питания. «Пищевые ландшафты» играют важную роль в развитии детского ожирения. Выделяют несколько типов «пищевых ландшафтов»: «пищевые пустыни», «пищевые миражи» и «пищевые болота». «Пищевые пустыни» – территории, на которых ограниченное количество магазинов и точек питания, предлагающих в своем ассортименте широкий выбор продуктов с низким содержанием добавленных сахаров, соли, насыщенных трансжиров, без вредных добавок и т.д. (Beaumont et al., 1995). Особенно часто «пищевые пустыни» встречаются в бедных и социально неблагополучных районах городов и сельской местности. Хотя вопрос о влиянии «пищевых пустынь» на здоровье детей исследуется на протяжении более 20 лет, однозначного ответа о связи этих двух показателей нет. Некоторыми исследователями были выявлены значимые ассоциации между жизнью в «пищевых пустынях» и риском развития ожирения (Galvez et al, 2009; Fiechtner et al., 2013). Авторы систематического обзора показали, что отсутствие в шаговой или транспортной доступности точек питания и магазинов, предлагающие «полезные» и «здоровые» продукты питания оказывает минимальное влияние

на риск развития ожирения. Именно доступность «неполноценной» пищи приводила к развитию ожирения среди детей (Key et al., 2023). Такие территории, на которых преобладают точки питания или магазины, предлагающие продукты быстрого приготовления, с высоким содержанием сахара и блюда быстрого питания, получили названия «пищевые болота» (Rose et al., 2010). У детей из таких районов наблюдались изменения в пищевых привычках: они чаще перекусывали продуктами, содержащими добавочные сахара, меньше потребляли фруктов (Hager et al., 2017). Также возрастала доля детей с ожирением (Alviola et al., 2014). Само по себе проживание в «пищевых пустынях» или «пищевых болотах» хоть и является рисковым фактором развития ожирения среди детского населения, но влияние этих «пищевых ландшафтов» может модифицироваться в зависимости от поведенческих, социальных и экономических факторов. Авторы исследования, используя данные из когортного исследования детей младших классов 6-11 лет, проживающих в США, показали, что доступность магазинов и предприятий быстрого обслуживания сама по себе не является ключевым фактором риска ожирения и во многом варьирует в зависимости от социальных и экономических условий (Lee et al., 2012).

Во многих странах предприняты меры по борьбе с «пищевыми пустынями и болотами» как предиктором ожирения. Были предложены следующие пути решения: картографирование «пищевых пустынь и болот», открытие и субсидирование магазинов с большим выбором «здоровых» продуктов в районах «пищевых пустынь», внедрение в школьную программу курса по обучению рациональному питанию в школах, и другие. С 2000-х годов в США Министерство сельского хозяйства (USDA, <https://www.ers.usda.gov/data-products/food-access-research-atlas>, дата обращения 21/09/2025) картографирует территорию США по количественному показателю – «индексу пищевых пустынь», определяемому по географической изоляции (отсутствие в пешей или транспортной доступности супермаркетов, гипермаркетов и фермерских рынков – мест, где можно купить овощи, фрукты, молоко, мясо, рыбу и другие необходимые продукты) и уровню бедности домохозяйств (более 30% домохозяйств за чертой бедности). Позднее такие проекты появились в других странах: Великобритании (<https://trustforlondon.org.uk/data/e-food->

desert-index/, <https://www.cdrc.ac.uk/e-food-deserts/>, дата обращения 21/09/2025) и Канаде (<https://open.canada.ca/data/en/>, дата обращения 21/09/2025). В США введены несколько программ для борьбы с ожирением среди детей из депрессивных районов с высоким показателем индекса пищевых пустынь. Одна из них – «The National School Lunch Program (NSLP)» (<https://map.feedingamerica.org/>, дата обращения 21/09/2025). Авторы проекта рассчитывают общую продовольственную необеспеченность среди разных слоев населения, учитывают программы помощи населению, среднюю стоимость обедов в школе, и определяют школы, где необходимо вводить бесплатные обеды или скидки на обеды. Ведутся также пилотные проекты, например, Проект «от фермы к школе» (From farms to schools): правительство штата Колорадо стимулирует рациональное питание у школьников через поставку местных фермерских продуктов.

В Европе распространенность пищевых пустынь ниже, чем в США, ввиду более продуманного городского планирования и государственного регулирования в сфере детского здоровья. В Европе школы субсидируются государством, чтобы ученики из различных социальных классов имели возможность завтракать, обедать или перекусывать в школе полезными продуктами: «The national school breakfast programme» в Великобритании, «Un Fruit pour la Récré» (фрукт в перерыве для перекуса) во Франции (<https://www.amf.asso.fr/documents-simplification-du-programme-un-fruit-pour-la-recre/10119>, дата обращения 21/09/2025). В Японии существует программа Shokuiku – закон о продовольственном воспитании, который предполагает обучение детей правильному питанию. В Южной Корее в районе школ (около 200 метров) запрещено открывать магазины с нездоровой пищей (The Korean Green Food Zone, https://www.mfds.go.kr/eng/wpge/m_13/de0110041001.do, дата обращения 21/09/2025). В России для школьников младших классов субсидируются завтраки или обеды в школах, официально запрещена продажа сладких бутилированных напитков в школьных столовых. Также во многих школах России в младших классах проводится обучение правильному питанию (Макеева, 2021).

Социально-экономический статус семьи. Датские исследователи на выборке 8-11-летних детей показали, что социально-экономический статус (СЭС) семьи имеет значение. Дети с низ-

ким СЭС демонстрируют тенденцию к более низкому уровню физической активности и проводят больше времени в малоподвижном образе жизни, за компьютером или телевизором, чем дети с высоким СЭС; однако различия в физической активности зависели также от ИМТ. Более высокий ИМТ у этих детей может быть еще одним фактором, способствующим повышению риска для здоровья среди детей с низким СЭС по сравнению с детьми с более высоким СЭС (Drenowatz et al., 2010). Высоким профилактическим эффектом для детей 8-10 лет обладают спортивные клубы – их наличие и возможность посещения детьми является весомым фактором повышения двигательной подготовленности и нормализации массы тела (Larsen et al., 2017). На основании обследования свыше 3000 8-летних детей Норвежские исследователи пришли к выводу, что дети, проживающие в сельской местности, и дети матерей с низким уровнем образования имели более высокие средние показатели ИМТ и окружности талии, чем дети, проживающие в более городских районах, и дети матерей с более высоким уровнем образования (Biehl et al., 2013), что также подтверждает важную роль социально-экономических факторов и среды обитания в формировании метаболического здоровья детей.

Двигательная сфера и избыточный вес

Именно двигательная сфера ребенка играет ключевую роль в формировании телосложения при условии соблюдения принципов рационального питания. При этом, развитие двигательной сферы влияет на степень выраженности избыточного веса, и наоборот, уровень избыточного веса влияет на проявление двигательных возможностей ребенка.

Влияние занятий спортом. Многочисленные данные литературы показывают, что чем выше физическая подготовленность ребенка, в том числе выше уровень кардиореспираторной работоспособности, тем меньше вероятность возникновения у него избыточного веса (Stigman et al., 2009; Liao et al., 2013; Silva et al., 2018; Wisniewski et al., 2019). Скорее всего, этот фактор действует опосредованно через большую двигательную активность детей с нормальным уровнем ИМТ (Wilkie et al., 2016; Fairclough et al., 2018; Santos et al., 2019; Wisniewski et al., 2019). Необходимо также принимать в расчет, что раз-

ные характеристики физической подготовленности имеют разную динамику развития в детском возрасте, и значительное повышение одних может не согласовываться с динамикой других характеристик (Kasović et al., 2021). В целом, более подготовленные дети легче достигают рекомендованных ВОЗ уровней профилактической двигательной активности – 60 мин в день на уровне умеренной или высокой интенсивности физической нагрузки (Рекомендации ВОЗ, 2021). Большое влияние на детский организм имеет участие в спортивных секциях начиная с достаточно раннего возраста. По данным эстонских авторов, вес и состав тела, а также уровень физической активности были связаны с уровнем физической подготовки. Однако различия в физической подготовке были обусловлены в большей степени весом тела, чем участием в программе спортивных секций среди детей 6-7 лет (Riso et al., 2019). На большое влияние занятий в спортивных секциях указывает также исследование датских авторов (Larsen et al., 2017). В исследовании приняли участие 423 школьника, в том числе 209 девочек и 214 мальчиков, из которых 67 и 74% соответственно занимались в спортивных клубах. Исследование показало, что 8-10-летние дети, занимающиеся в спортивных секциях, особенно игроки в мяч, демонстрируют лучшую физическую работоспособность и лучшее телосложение по сравнению с детьми, не занимающимися в спортивных секциях. Дреновац и др. (Drenowatz et al., 2013) изучали взаимосвязь между участием в организованных видах спорта и избыточным весом, а также физической подготовкой у детей младшего школьного возраста на юге Германии. Рост, вес и различные компоненты физической подготовки были измерены у 995 детей (7,6 ± 0,4 года). Для определения взаимосвязи между физической подготовкой, участием в организованных видах спорта и массой тела использовались множественная логистическая регрессия и многомерный ковариационный анализ. Показано, что дети, занимающиеся организованными видами спорта чаще одного раза в неделю, демонстрировали более высокую физическую подготовку и реже страдали избыточным весом (ОШ = 0,52, $p < 0,01$). Сходные результаты приводят и другие исследователи (Learmonth et al., 2019, Larsen et al., 2017, Nogueira et al., 2019, Li et al., 2022, Söğüt et al., 2019). У 8-летних детей с более высоким уровнем сердечно-сосудистой подготовки про-

демонстрирован меньший уровень общего и абдоминального ожирения (Stigman et al., 2009). С другой стороны, более высокая двигательная активность не гарантирует более высокую двигательную подготовленность – между ними нет однозначного параллелизма (Blaes et al., 2011, Lupo et al., 2022).

Координационные способности и избыточный вес

Исследование дошкольников 5-6 лет показало, что посещение детского сада положительно коррелирует с координацией тела, силой и ловкостью (Matarma et al., 2018). Более низкий процент жира в организме у девочек коррелировал с более высокими показателями силы и ловкости. Связи между координацией движений или мелкими движениями рук и параметрами телосложения не выявлены. Объективно измеренная двигательная активность и время, проведенное в сидячем положении, не выявили связи с двигательными навыками. Дети с избыточным весом показали значительно более низкие баллы по всем составным показателям двигательных навыков ($p < 0,05$), чем дети со здоровым весом, за исключением показателей мелких движений рук, где связь была статистически незначимой ($p = 0,202$). Близкие по смыслу результаты представлены в работе (Ma et al., 2023), выполненной с участием 366 детей дошкольного возраста в возрасте от 3 до 6 лет. Авторы полагают, что ИВ/ОЖ у дошкольников требует принятия эффективных мер. В частности, девочкам с избыточным весом или ожирением следует поддерживать более здоровый вес, увеличивая количество часов физической активности и сокращая время, проведенное в сидячем положении. Сходные данные были получены в исследовании (Marmeleira et al., 2017) с участием 156 мальчиков и девочек 6-10 лет. Для обоих полов были обнаружены значимые связи между процентным содержанием жира в организме и (i) выполнением каждого задания на общую моторику, (ii) суммарным баллом за общую моторику и (iii) баллом за двигательную компетентность. Процентное содержание жира в организме не было статистически значимо связано с большинством пунктов, оценивающих мелкую моторику, и с соответствующим суммарным баллом. Рассматривая категории массы тела, дети с нормальным весом показали значительно более высокие результаты по общей моторике и общей

двигательной компетентности, чем их сверстники с избыточным весом или ожирением.

Лопес с соавторами исследовали взаимосвязи между координацией движений и статусом веса тела (Lopes et al., 2014). Авторы пришли к выводу, что дети с низким уровнем координации движений имеют более высокий риск избыточного веса/ожирения, и этот риск увеличивается с возрастом.

Нелинейная связь между физической подготовленностью и ИМТ

Этой же группой авторов показано, что в целом, ИМТ показывает криволинейную обратную параболическую зависимость с координацией движений у детей в возрасте 6–10 лет (Lopes et al., 2018). Сходную параболическую зависимость уровня физической подготовки от величины ИМТ обнаружили китайские специалисты на выборке из 17 618 детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет (Bi et al., 2019). Аналогичная закономерность была выявлена на популяции российских детей (Парфентьева, Сонькин, 2023) применительно к результатам ряда двигательных тестов. Такая нелинейная зависимость свидетельствует в пользу предположения о существовании оптимального уровня показателя ИМТ, причем этот оптимум может различаться в зависимости от пола и возраста (Парфентьева, Сонькин, 2023; Bi et al., 2019).

Физическая подготовленность и избыточный вес

Широкое исследование с участием младших школьников ($n = 1121$ -754 мальчика и 367 девочек в возрасте от 6,2 до 14,1 года), было проведено в Сербии. У всех детей измерялись антропометрические показатели и показатели физической подготовки, включая индекс массы тела (ИМТ), окружность талии, содержание жира в организме и аэробную способность. Отрицательная связь между жировой прослойкой и максимальным потреблением кислорода (VO_{2max}) была высокой ($r = -0,76$; $p < 0,05$). Исследование показало наличие сильной отрицательной связи между аэробной подготовкой и жировой прослойкой (Ostojic et al., 2011).

В поперечно-проспективном исследовании в Португалии приняли участие 510 детей 10 лет, наблюдавшихся в течение года (Marques et al., 2016). В поперечном и проспективном анализах

уровень двигательной активности умеренной и высокой интенсивности ассоциирован со снижением уровня ожирения независимо от других переменных и времени сидячего образа жизни. Результаты показывают, что поощрение двигательной активности высокой и умеренной интенсивности важно для предотвращения развития ожирения у здоровых детей.

Эстонские исследователи предприняли лонгитудинальный эксперимент с целью определить необходимые и достаточные уровни физической активности для профилактики ИВ (Lätt et al., 2015). В исследовании приняли участие 136 мальчиков в возрасте 10–12 лет (на исходном уровне). ФА измерялась с помощью семидневной акселерометрии. Результаты показывают, что недостаточно интенсивная физическая активность предсказывает избыточный вес и ожирение у мальчиков. Им следует стремиться уделять не менее 60 минут в день нагрузке умеренной и высокой интенсивности.

Голландские авторы изучали взаимосвязь между двигательной компетентностью детей, физической активностью, воспринимаемой двигательной компетентностью, физической подготовкой и состоянием веса в зависимости от возраста (den Uil et al., 2023). Участниками исследования стали 2068 детей в возрасте от 4 до 13 лет, разделенных на 9 возрастных групп. На уроках физкультуры они выполняли тест «4 навыка», заполняли анкету по физической активности, версии профиля самовосприятия для детей, тест Еврофит (Eurofit) и проводили антропометрические измерения. Полученные результаты показывают, что дети старшего возраста, у которых наблюдается более высокая двигательная компетентность, также более физически активны, имеют более высокую физическую подготовку, и более низкий индекс массы тела. Результаты показывают, что развитие двигательной компетентности в раннем возрасте может быть эффективным способом обеспечения непрерывной физической активности на протяжении всего детства и подросткового возраста.

Достаточно очевидно, что наличие ИВ негативно сказывается на физических возможностях ребенка, хотя это негативное влияние не универсально: так, силовые возможности и способность манипулировать предметами могут быть у таких детей достаточно высокими (Webster et al., 2021). Более того, по данным (Jabbour et al., 2013), механическая эффектив-

ность при работе на велотренажере оказалась одинаковой у детей препубертатного возраста с нормальным и избыточным весом, несмотря на существенную разницу в объеме выполненной работы – по-видимому, поскольку расчет нагрузки в Ваттах осуществлялся без учета веса тела.

По данным Хьёрт и др. (Hjorth et al. 2014), в лонгитюдном исследовании с участием 785 детей 8-11 лет высокий исходный индекс массы тела (ИМТ) был связан с более низкой физической активностью и более продолжительным пребыванием в сидячем положении через 200 дней, но не наоборот, даже у детей с нормальным весом. В противовес этому, группа чилийских авторов, обследовавшая 668 детей, пришла к выводу, что более высокий ИМТ в 5 лет способствовал снижению двигательных навыков в возрасте от 5 до 10 лет. Не было подтверждений обратного утверждения, то есть, плохие двигательные навыки в 5 лет не предсказывали увеличение относительного веса от 5 до 10 лет. Различия в общих и крупных двигательных навыках между детьми с нормальным весом, избыточным весом и ожирением, по-видимому, увеличиваются с возрастом (Cheng et al., 2016).

Двигательная активность как средство профилактики ожирения

Двигательная активность как средство профилактики избыточного веса и ожирения стабильно значима, хотя научных публикаций по этой тематике не много. Резон, видимо, состоит в том, что теоретические аспекты этого воздействия более или менее изучены, а методические разработки не входят в число актуальных научных публикаций. Тем не менее, конкретные эффективные режимы двигательной активности для достижения результативного снижения ИВ представляют научный интерес и продолжают разрабатываться (Martínez Vizcaíno et al., 2008, Sigmund et al., 2012, Wood et al., 2014, Wood et al., 2015 Hubbard et al., 2016, Skrede et al., 2021). Эффективность такого рода программ, реализуемых в школе, достаточно высока – так, по данным чешских авторов (Sigmund et al., 2012), через год после начала программы физической активности детей начальной школы вероятность избыточного веса или ожирения у детей, принимавших участие в программе, была почти в три раза ниже, чем у детей контрольной группы ($p < 0,005$), и эта вероятность неуклонно снижалась по мере увеличения продолжительности программы. В

другом исследовании тех же авторов изучалась взаимосвязь между ежедневной физической активностью и распространенностью ожирения у членов семей, разделенных по уровню участия их детей в организованной физической активности в свободное время (ОФАСВ) (Sigmund, Sigmundova, 2020). В поперечном исследовании приняли участие 1493 пары родитель-ребенок (915/578 мать/отец-ребенок в возрасте от 4 до 16 лет). У детей, участвовавших в ОФАСВ больше трех раз в неделю, распространенность ожирения была значительно ниже ($p < 0,005$), чем у детей, не участвовавших в ОФАСВ (5,0% против 11,1%). Даже в случае матерей/отцов с избыточным весом/ожирением, у детей, занимающихся в ОФАСВ больше трёх раз в неделю, распространённость ожирения была значительно ниже ($p < 0,002$), чем у детей без ОФАСВ (6,7%/4,2% против 14,9%/10,7% соответственно).

По данным финских авторов, кардиореспираторная тренировка 304 детей 8 лет привела к профилактике ожирения – у детей с высокой кардиореспираторной работоспособностью наблюдалась более низкая общая и абдоминальная жировая масса по сравнению с детьми с низким уровнем работоспособности, независимо от возраста, пола и ИМТ. По мнению авторов, уровень кардиореспираторной работоспособности должен быть важным целевым показателем уже в раннем возрасте для профилактики общего и абдоминального ожирения (Stigman et al., 2019). Испанские авторы продемонстрировали существенное улучшение состояния жировых метаболитов в крови и снижение величины кожно-жировых складок у детей, принимавших участие в программе послешкольной дополнительной физической активности (Martínez Vizcaíno et al., 2017).

Перспективы профилактики избыточного веса и ожирения

Весьма актуальным представляется исследование перспектив профилактики избыточного веса и ожирения. Общее мнение сходится в том, что необходимо повышать энергетические расходы (Graf et al., 2009; Gao et al., 2017) и не увеличивать приход источников энергии для сдвига общего энергетического баланса в сторону сохранения статус-кво. Однако, это не вполне приложимо к детскому возрасту, сама суть метаболических процессов в котором является анаболической (Аршавский, 1967), что, при

определенных условиях, может преломляться в метаболические нарушения и накопление избыточного веса.

В последнее время внимание привлекли активные видеоигры, совмещающие интеллектуальные задачи с двигательными – показано, что такой «exergame» и его разнообразные варианты ведут к дополнительным затратам энергии и повышают долю нагрузок высокой интенсивности в структуре суточной активности (Graf et al., 2009; Gao et al., 2017). Здесь следует указать на большую игровую зависимость в обычных играх у девочек, и соответственно большую эффективность применения в работе с ними активных видеоигр (Gülü et al., 2023).

По данным испанских исследователей, пороговые уровни нагрузки, включающие механизмы профилактики избыточного веса и ожирения, составляют около 45 мин высокой интенсивности плюс 67 минут с интенсивностью от умеренной до высокой – у мальчиков; у девочек аналогичные пороги составляют 24 мин и 57 мин (Laguna et al., 2013). Также следует отметить позитивное взаимодействие кардиореспираторной тренировки с шансами на достижение избыточного веса: чем выше уровень тренированности, тем ниже шансы ИВ (Silva et al., 2018; Wisniewski et al., 2018; Stigman et al., 2019). Повышенная физическая активность как наиболее эффективное средство профилактики рекомендуется широким кругом специалистов (Jansen et al., 2010; Hubbard et al., 2016; Jakubec et al., 2020, и др.)

Поиск рациональных средств профилактики активно продолжается, и важную роль здесь играют средства обучения, дающие детям знания в области физических упражнений и рационального питания. Такого рода школьные программы, по-видимому, весьма эффективны (Sahota et al., 2001; Sigmund et al., 2015). Во многих случаях они нацелены на предоставление возможности детям младшего школьного возраста максимально реализовать свою естественную потребность в движении за счет использования школьного пространства, включая спортивный зал, коридоры, спортивную площадку, и т.п. (Wood et al., 2014; Wood et al., 2015). Большого внимания заслуживают также внешкольные занятия детей с учетом их двигательной активности (Martínez Vizcaino et al., 2008; Trost et al., 2008). Однако и просвещение детей и родителей в области оздоровительной двига-

тельной активности и рационального питания нельзя сбрасывать со счетов – это важный компонент профилактики (Wolnicka et al., 2015; Sagbo et al., 2023). Примером просветительской школьной программы, знакомящей детей с принципами рационального и разнообразного питания с учетом местных особенностей, может служить «Разговор о правильном питании» – отечественная научно-методическая разработка, развивающаяся свыше 25 лет и охватившая за эти годы свыше 180 миллионов детей-участников по всей стране, а также в последние годы – в Казахстане и Узбекистане (Макеева, 2021).

Заключение

Проблема метаболического синдрома и его внешних проявлений – избыточного веса и ожирения – остается актуальной в большинстве стран мира, причем она захватывает все более молодых людей, активно распространившись в дошкольный и младший школьный возраст. По-видимому, это сопряжено с технологической революцией, которая ведет к гипокинезии начиная с раннего возраста. А вслед за этим раскрывается патогенетический механизм положительной обратной связи: избыточный вес препятствует реализации достаточной двигательной активности – в результате расход энергии становится меньше, чем её приход – и это ведет к дальнейшему торможению двигательной активности, тем более что параллельно ухудшаются характеристики двигательной подготовленности и состояния кардиореспираторной системы. На этот негативный процесс накладываются такие факторы, как рост числа и активности использования разнообразных гаджетов – от телевизора до телефона; пристрастие детей к сладкому, особенно к напиткам; нерегулярное питание и «перекусы»; несвоевременный отход ко сну, неблагоприятная наследственность и некоторые традиции питания в семьях, выросшие из времен с несравненно большей физической нагрузкой. Вдобавок, действуют факторы слабые, но играющие несомненную роль благодаря постоянству своего присутствия: реклама не очень здоровой пищи и напитков, наличие градостроительных условий, содействующих «адипогенному» поведению детей и подростков, недостаток просвещения родителей в области здорового питания и физической активности.

Меры профилактики Prevention strategies	Индивид Individual	Семья Family	Школа School	Общество Government
Создание условий для реализации рекомендаций ВОЗ по двигательной активности умеренной и высокой интенсивности Establishing conditions for the implementation of WHO recommendations on moderate and vigorous physical activity		●	●	
Расширение практики экзергейма и повышение функциональной активности в условиях общения с гаджетами Expansion of exergaming practices and promotion of functional physical activity during interaction with digital devices	●	●	●	
Соблюдение принципов рационального питания, включая его регулярность, и обязательность завтрака Adherence to healthy nutrition principles, including regular meals and the importance of eating breakfast	●	●	●	
Использование продуктов с низким гликемическим индексом, особенно на завтрак Use of low-glycemic index foods, particularly at breakfast	●	●	●	
Отказ от использования в регулярном детском питании подслащенных напитков Elimination of sweetened beverages from children's regular diets	●	●	●	●
Обеспечение возможности гулять и двигаться на свежем воздухе для детей и подростков Providing opportunities for children and adolescents to engage in outdoor physical activity		●	●	●
Создание внутришкольной двигательной среды, используя возможности коридоров, залов, рекреаций, и т.п. для обеспечения кратких моушн-сессий на переменах Creating a school-based environment that promotes physical activity by utilizing corridors, halls, and common areas for short movement sessions during breaks			●	●
Просвещение учителей, родителей и самих детей в области здорового питания и оздоровительной двигательной активности Raising awareness among teachers, parents, and children about healthy nutrition and health-enhancing physical activity			●	●
Проработка градостроительных нормативов, обеспечивающих безопасное расположение магазинов и кафе со снеками и напитками в районе школы Development of urban planning standards to ensure the safe location of shops and cafés offering snacks and beverages in school areas				●

Рисунок 1. Направления и уровни профилактической работы с детьми
Figure 1. Directions and levels of preventive work with children

Данные литературы свидетельствуют, что проблема избыточного веса захватила Европу, Америку, Австралию и значительную часть Азии, и буквально на наших глазах разрастается до размеров пандемии, несмотря на попытки этому воспрепятствовать со стороны правительственных и общественных организаций по всему миру. Интересно отметить неравномерность распространения избыточного веса по миру. Например, широко использующие средиземноморскую диету страны и народы, казалось бы, должны быть в лучшем положении. И действительно, в Италии и Франции вполне умеренное количество детей с избыточным весом, однако этого не скажешь про Испанию и Португалию. И напротив, северные страны – Германия, Дания, Швеция, Ирландия, для которых средиземноморская диета не характерна, демонстрируют сравнительно низкий уровень распространения избыточного веса среди детского населения. Играет ли диета решающую роль?

Большое число авторов указывает как на весомую причину малоподвижного образа жизни и накопления избыточного веса наличие гаджетов, экранное время общения с которыми часто превышает все допустимые нормы и рекомендации. Однако, при строгом количественном измерении с помощью акселерометров и других технических средств, оказывается, что сами по себе гаджеты не являются источником беды, но выполняют эту роль при условии несоблюдения

минимума двигательной активности умеренной и высокой интенсивности. Если большое экранное время сочетается с высокой активностью – то обычно это не ведет к накоплению жира. В то же время, недостаток двигательной активности достаточной интенсивности сам по себе уже опасен, потому что в этом случае включается неблагоприятная положительная обратная связь, описанная выше.

Ситуация с гаджетами в последнее время несколько облегчается с двух сторон: во-первых, показано, что многие компьютерные игры ведут к активизации физиологических процессов в организме игрока и сопоставимы по энергозатратам с пешей прогулкой; во-вторых, начал развиваться рынок «экзергеймов» – специализированных программных продуктов, превращающих компьютерную игру в подвижные игры с большим расходом энергии. В перспективе это поможет решить двудединую задачу: нормализовать взаимоотношения ребенка с экраном и стимулировать повышенные энергозатраты, необходимые для сохранения здоровья.

Проведенный анализ публикаций по проблеме избыточного веса у детей и весомых факторов, вызывающих нарушения метаболизма, позволяет наметить направления профилактической работы, учитывающие современное состояние исследований. Эта работа должна вестись одновременно в нескольких направлениях и на разных уровнях (рис. 1).

При реализации этой программы профилактики избыточного веса нужно будет решить вопрос неравенства полов по отношению к двигательной активности: девочки намного менее активны, и это сочетается с более сильным проявлением у них зависимости от компьютерных игр, особенно при наличии избыточного веса.

Так или иначе, практические меры необходимо принимать срочно, пока еще большая часть детского населения не охвачена надвигающейся пандемией метаболического синдрома. Вылечить ожирение гораздо труднее, чем его предупредить, а единого средства, панацеи, способного положить конец этому негативно развивающемуся процессу, видимо, не существует.

Список литературы

Аршавский И.А. Очерки по возрастной физиологии. М.: Медицина. 1967. с 389.

Макеева А.Г. Влияние специального обучения на формирование навыков правильного питания у младших подростков - школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья, 2021, № 4, с. 44-45.

Парфентьева О.И., Сонькин В.Д. Нелинейная зависимость показателей моторного развития от ИМТ у мальчиков-школьников 7-12 лет // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2023. №. 1. С. 49-61. <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2023.1.049-061>

Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2021 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Alviola P.A., Nayga Jr R.M., Thomsen M.R., Danforth D., Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ. Hum. Biol.*, 2014, 12, pp. 110-119. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.03.001>

Bai Y., Chen S., Laurson K.R., Kim Y., Saint-Maurice P.F., et al. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS One*, 2016, 11 (1), e0148038. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148038>

Bakour C., Mansuri F., Johns-Rejano C., Crozier M., Wilson R., et al. Association between screen time and obesity in US adolescents: A cross-sectional analysis using National Survey of Children's Health 2016-2017. *PLoS One*, 2022, 17 (12), e0278490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278490>

Barnett T.A., Ghenadenik A.E., Van Hulst A., Contreiras G., Kestens Y., et al. Neighborhood built environment typologies and adiposity in children and adolescents. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2022, 46 (3), pp. 588-596. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-01010-1>

Battaglia G., Giustino V., Tabacchi G., Lanza M., Schena F., et al. Interrelationship Between Age, Gender, and Weight Status on Motor Coordination in Italian Children and Early Adolescents Aged 6-13 Years Old. *Front. Pediatr.*, 2021, 9, 738294. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.738294>

Bi C., Yang J., Sun J., Song Y., Wu X., et al. Benefits of normal body mass index on physical fitness: A cross-sectional study among children and adolescents in Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China. *PLoS One*, 2019, 14 (8), e0220863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220863>

Biehl A., Hovengen R., Grøholt E.K., Hjelmæsæth J., Strand B.H., et al. Adiposity among children in Norway by urbanity and maternal education: a nationally representative study. *BMC Public Health*, 2013, 13, p. 842. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-842>

Blaes A., Baquet G., Fabre C., Van Praagh E., Berthoin S. Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children? *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2011, 8, p. 122. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122>

Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., Bélanger P., LeBlanc A.G., et al. Electronic screens in children's bedrooms and adiposity, physical activity and sleep: do the number and type of electronic devices matter? *Can. J. Public Health*, 2014, 105 (4), e273-9. <https://doi.org/10.17269/cjph.105.4511>

Chaput J.P., Tremblay M.S., Katzmarzyk P.T., Fogelholm M., Hu G., et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr.*, 2018, 21 (13), pp. 2385-2393. <https://doi.org/10.1017/S1368980018000976>

Cheng J., East P., Blanco E., Sim E.K., Castillo M., et al. Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2016, 42 (3), pp. 343-350. <https://doi.org/10.1111/cch.12336>

Comeras-Chueca C., Villalba-Heredia L., Perez-Lasierra J.L., Marín-Puyalto J., Lozano-Berges G., et al. Active Video Games Improve Muscular Fitness and Motor Skills in Children with Overweight or Obesity. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2022, 19 (5), p. 2642. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052642>

de Jong E., Visscher T.L., HiraSing R.A., Heymans M.W., Seidell J.C., et al. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2013, 37 (1), pp. 47-53. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.244>

den Uil A.R., Janssen M., Busch V., Kat I.T., Scholte R.H.J. The relationships between children's motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PLoS One*, 2023, 18 (4), e0278438. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278438>

Drenowatz C., Eisenmann J.C., Pfeiffer K.A., Welk G., Heelan K., et al. Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 2010, 10, p. 214. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-214>

Drenowatz C., Steiner R.P., Brandstetter S., Klenk J., Wabitsch M., et al. Organized sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *J. Obes.*, 2013, 2013, p. 935245. <https://doi.org/10.1155/2013/935245>

Fairclough S.J., Dumuid D., Mackintosh K.A., Stone G., Dagger R., et al. Adiposity, fitness, health-related quality of life and the reallocation of time between children's school day activity behaviours: A compositional data analysis. *Prev. Med. Rep.*, 2018, 11, pp. 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.011>

Fiechtner L., Tung J.Y., Orav E.J., Taveras E.M., Gillman M.W., et al. Proximity to supermarkets associated

with higher body mass index among overweight and obese preschool-age children. *Prev. Med.*, 2013, 56 (3-4), pp. 218-221. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.12.020>

Galvez M.P., Hong L.U., Choi E., Liao L., Godbold J., et al. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad. Pediatr.*, 2009, 9 (5), pp. 339-343. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2009.07.005>

Gao Z., Pope Z., Lee J.E., Stodden D., Roncesvalles N., et al. Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *J. Sport Health Sci.*, 2017, 6 (1), pp. 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.008>

Graf D.L., Pratt L.V., Hester C.N., Short K.R. Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 2009, 124 (2), pp. 534-540. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2851>

Gülü M., Yagin F.H., Gocer I., Yapici H., Ayyildiz E., et al. Exploring obesity, physical activity, and digital game addiction levels among adolescents: A study on machine learning-based prediction of digital game addiction. *Front. Psychol.*, 2023, 14, 1097145. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1097145>

Hager E.R., Cockerham A., O'Reilly N., Harrington D., Harding J., et al. Food swamps and food deserts in Baltimore City, MD, USA: associations with dietary behaviours among urban adolescent girls. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (14), pp. 2598-2607. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001003>

Hesketh K., Wake M., Graham M., Waters E.. Stability of television viewing and electronic game/computer use in a prospective cohort study of Australian children: relationship with body mass index. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 60. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-60>

Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M., Andersen R., et al. Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2014, 38 (7), pp. 959-965. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229>

Hubbard K., Economos C.D., Bakun P., Boulos R., Chui K., et al. Disparities in moderate-to-vigorous physical activity among girls and overweight and obese schoolchildren during school- and out-of-school time. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2016, 13, p. 39. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0358-x>

Jabbour G., Lambert M., O'Loughlin J., Tremblay A., Mathieu M.E. Mechanical efficiency during a cycling test is not lower in children with excess body weight and low aerobic fitness. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (1), pp. 107-114. <https://doi.org/10.1002/oby.20241>

Jakubec L., Gába A., Dygrýn J., Rubín L., Šimůnek A., et al. Is adherence to the 24-hour movement guidelines associated with a reduced risk of adiposity among children and adolescents? *BMC Public Health*, 2020, 20 (1), p. 1119. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09213-3>

Jansen W., Mackenbach J.P., Joosten-van Zwanenburg E., Brug J. Weight status, energy-balance behaviours and intentions in 9-12-year-old inner-city children. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 2010, 23 (1), pp. 85-96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01027.x>

Kasović M., Štefan L., Petrić V., Štemberger V., Blažević I. Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7-14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), p. 669. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2>

Key J., Ball H., Ambikapathi R., De Marchis E., Saville N., et al. The effects of food environment on obesity in children: a systematic review. *Children (Basel)*, 2023, 10 (1), p. 98. <https://doi.org/10.3390/children10010098>

Kobel S., Wartha O., Dreyhaupt J., Kettner S., Steinacker J.M. Cross-sectional associations of objectively assessed sleep duration with physical activity, BMI and television viewing in German primary school children. *BMC Pediatr.*, 2019, 19 (1), p. 54. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1429-3>

Laguna M., Ruiz J.R., Lara M.T., Aznar S. Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatr. Obes.*, 2013, 8 (1), pp. 62-69. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00086.x>

Larsen M.N., Nielsen C.M., Ørntoft C.Ø., Randers M.B., Manniche V., et al. Physical Fitness and Body Composition in 8-10-Year-Old Danish Children Are Associated With Sports Club Participation. *J. Strength Cond. Res.*, 2017, 31 (12), pp. 3425-3434. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001952>

Lätt E., Mäestu J., Ortega F.B., Rääsk T., Jürimäe T., et al. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scand. J. Public Health*, 2015, 43 (3), pp. 276-282. <https://doi.org/10.1177/1403494815569867>

Learmonth Y.C., Hebert J.J., Fairchild T.J., Møller N.C., Klakk H., et al. Physical education and leisure-time sport reduce overweight and obesity: a number needed to treat analysis. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2019, 43 (10), pp. 2076-2084. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0300-1>

Lee H. The role of local food availability in explaining obesity risk among young school-aged children. *Soc. Sci. Med.*, 2012, 74 (8), pp. 1193-1203. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.12.036>

Li M.H., Rudd J., Chow J.Y., Sit C.H.P., Wong S.H.S., et al. A Randomized Controlled Trial of a Blended Physical Literacy Intervention to Support Physical Activity and Health of Primary School Children. *Sports Med. Open*, 2022, 8 (1), p. 55. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00448-5>

Liao Y., Chang S.H., Miyashita M., Stensel D., Chen J.F., et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J. Sports Sci.*, 2013, 31 (16), pp. 1797-804. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803588>

Lopes V.P., Malina R.M., Maia J.A.R., Rodrigues L.P. Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6-10 years. *Child Care Health Dev.*, 2018, 44 (3), pp. 443-451. <https://doi.org/10.1111/cch.12557>

Lopes V.P., Stodden D.F., Rodrigues L.P. Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor coordination across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2014, 40 (6), pp. 891-899. <https://doi.org/10.1111/cch.12127>

Lupo C., De Pasquale P., Boccia G., Ungureanu A.N., Moisé P., et al. The Most Active Child Is Not Always the Fittest: Physical Activity and Fitness Are Weakly Correlated. *Sports (Basel)*, 2022, 11 (1), p. 3. <https://doi.org/10.3390/sports11010003>

Ma F.F., Luo D.M. Relationships between physical activity, fundamental motor skills, and body mass index in preschool children. *Front. Public Health*, 2023, 11, 1094168. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168>

Ma L., Ding Y., Chiu D.T., Wu Y., Wang Z., et al. A longitudinal study of sleep, weight status, and weight-related behaviors: Childhood Obesity Study in China Mega-cities. *Pediatr. Res.*, 2021, 90 (5), pp. 971-979. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01365-1>

Marmeleira J., Veiga G., Cansado H., Raimundo A. Relationship between motor proficiency and body composition

- in 6- to 10-year-old children. *J. Paediatr. Child Health*, 2017, 53 (4), pp. 348-353. <https://doi.org/10.1111/jpc.13446>
- Marques A., Minderico C., Martins S., Palmeira A., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2016, 40 (1), pp. 28-33. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.168>
- Matarma T., Lagström H., Hurme S., Tammelin T.H., Kulmala J., et al. Motor skills in association with physical activity, sedentary time, body fat, and day care attendance in 5-6-year-old children-The STEPS Study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2018, 28 (12), pp. 2668-2676. <https://doi.org/10.1111/sms.13264>
- Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., et al. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), e23322. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23322>
- Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J. Health Popul. Nutr.*, 2011, 29 (1), pp. 53-60. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>
- Riso E.M., Kull M., Mooses K., Hannus A., Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7-9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 2016, 16, p. 346. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>
- Riso E.M., Toplaan L., Viira P., Vaiksaar S., Jürimäe J. Physical fitness and physical activity of 6-7-year-old children according to weight status and sports participation. *PLoS One*, 2019, 14 (6), e0218901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218901>
- Roberto D.M.T., Pereira L.J., Vieira F.G.K., Di Pietro P.F., de Assis M.A.A., et al. Association between Sleep Timing, Being Overweight and Meal and Snack Consumption in Children and Adolescents in Southern Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2023, 20 (18), p. 6791. <https://doi.org/10.3390/ijerph20186791>
- Rose D., Bodor J.N., Rice J.C., Swalm C.M., Hutchinson P.L. The importance of a multi-dimensional approach for studying the links between food access and consumption. *J. Nutr.*, 2010, 140 (6), pp. 1170-1174. <https://doi.org/10.3945/jn.109.113159>
- Sagbo H., Kpodji P. Dietary diversity and associated factors among school-aged children and adolescents in Lokossa district of southern Benin: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2023, 13 (10), e066309. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309>
- Sahota P., Rudolf M.C., Dixey R., Hill A.J., Barth J.H., et al. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ*, 2001, 323 (7320), pp. 1029-32. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7320.1029>
- Santos D.A., Magalhães J.P., Júdice P.B., Correia I.R., Minderico C.S., et al. Fitness Mediates Activity and Sedentary Patterns Associations with Adiposity in Youth. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2019, 51 (2), pp. 323-329. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001785>
- Shih Y.H., Wu H.C., Pan W.H., Chang H.Y. The Association Between Frequent Sugar-Sweetened Beverage Intake and Sleep Duration in School Children: A Cross-Sectional Study. *Front. Nutr.*, 2022, 9, p. 847704. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.847704>
- Sigmund E., El Ansari W., Sigmundová D. Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6-9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 2012, 12, p. 570. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-570>
- Sigmund E., Sigmundová D. The Relationship between Obesity and Physical Activity of Children in the Spotlight of Their Parents' Excessive Body Weight. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, 17 (23), pp. 8737. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238737>
- Silva D.A.S., Lang J.J., Barnes J.D., Tomkinson G.R., Tremblay M.S. Cardiorespiratory fitness in children: Evidence for criterion-referenced cut-points. *PLoS One*, 2018, 13 (8), e0201048. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201048>
- Skrede T., Aadland E., Anderssen S.A., Resaland G.K., Ekelund U. Bi-directional prospective associations between sedentary time, physical activity and adiposity in 10-year old Norwegian children. *J. Sports Sci.*, 2021, 39 (15), pp. 1772-1779. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1898114>
- Söğüt M., Clemente F.M., Clark C.C.T., Nikolaidis P.T., Rosemann T., Knechtle B. Variations in Central Adiposity, Cardiovascular Fitness, and Objectively Measured Physical Activity According to Weight Status in Children (9-11 Years). *Front. Physiol.*, 2019, 10, p. 936. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936>
- Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., et al. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2009, 4 (2), pp. 98-105. <https://doi.org/10.1080/17477160802221101>
- Thivel D., Isacco L., Aucouturier J., Pereira B., Lazaar N., et al. Bedtime and sleep timing but not sleep duration are associated with eating habits in primary school children. *J. Dev. Behav. Pediatr.*, 2015, 36 (3), pp. 158-165. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000131>
- Thumann B.F., Buck C., De Henauw S., Hadjigeorgiou C., Hebestreit A., et al. Cross-sectional associations between objectively measured sleep characteristics and body mass index in European children and adolescents. *Sleep Med.*, 2021, 84, pp. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.004>
- Trost S.G., Rosenkranz R.R., Dziewaltowski D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2008, 40 (4), pp. 622-629. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5>
- Vizcaino M.V., Aguilar S.F., Gutiérrez F.R., Martínez S.M., López S.M., et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2008, 32 (1), pp. 12-22. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803738>
- Wake M., Hesketh K., Waters E. Television, computer use and body mass index in Australian primary school children. *J. Paediatr. Child Health*, 2003, 39 (2), pp. 130-134. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2003.00104.x>
- Webster E.K., Sur I., Stevens A., Robinson L.E. Associations between body composition and fundamental motor skill competency in children. *BMC Pediatr.*, 2021, 21 (1), p. 444. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02912-9>
- Widener M.J., Shannon J. When are food deserts? Integrating time into research on food accessibility. *Health & Place*, 2014, 30, p. 1. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.07.011>

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9–11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2016, 6 (2), e010677. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010677>

Wisniewski L., Dalimonte-Merckling D., Robbins L.B. Cardiorespiratory Fitness as a Mediator of the Association between Physical Activity and Overweight and Obesity in Adolescent Girls. *Child Obes.*, 2019, 15 (5), pp. 338–345. <https://doi.org/10.1089/chi.2018.0360>

Wolnicka K., Taraszewska A.M., Jaczewska-Schuetz J., Jarosz M. Factors within the family environment such as parents' dietary habits and fruit and vegetable availability have the greatest influence on fruit and vegetable consumption by Polish children. *Public Health Nutr.*, 2015, 18 (15), pp. 2705–2711. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000695>

Wood C., Gladwell V., Barton J. A repeated measures experiment of school playing environment to increase physical activity and enhance self-esteem in UK school children. *PLoS One*, 2014, 9 (9), e108701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108701>

Wood C., Hall K. Physical education or playtime: which is more effective at promoting physical activity in primary school children? *BMC Res. Notes*, 2015, 8, p. 12. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-0979-1>

Yan R., Gong E., Li X., Zheng L., Liao W., et al. Impact of Obesogenic Environments on Sugar-Sweetened Beverage Consumption among Preschoolers: Findings from a Cross-Sectional Survey in Beijing. *Nutrients*, 2022, 14 (14), p. 2860. <https://doi.org/10.3390/nu14142860>

Reference

Alviola P.A., Nayga Jr R.M., Thomsen M.R., Danforth D., Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ. Hum. Biol.*, 2014, 12, pp. 110–119. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.03.001>

Arshavskiy I.A. Essays on age-related physiology. Moscow: Meditsina, 1967. P. 389. (In Russ.).

Bai Y., Chen S., Laurson K.R., Kim Y., Saint-Maurice P.F., et al. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS One*, 2016, 11 (1), e0148038. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148038>

Bakour C., Mansuri F., Johns-Rejano C., Crozier M., Wilson R., et al. Association between screen time and obesity in US adolescents: A cross-sectional analysis using National Survey of Children's Health 2016–2017. *PLoS One*, 2022, 17 (12), e0278490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278490>

Barnett T.A., Ghenadenik A.E., Van Hulst A., Contreas G., Kestens Y., et al. Neighborhood built environment typologies and adiposity in children and adolescents. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2022, 46 (3), pp. 588–596. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-01010-1>

Battaglia G., Giustino V., Tabacchi G., Lanza M., Schena F., et al. Interrelationship Between Age, Gender, and Weight Status on Motor Coordination in Italian Children and Early Adolescents Aged 6–13 Years Old. *Front. Pediatr.*, 2021, 9, 738294. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.738294>

Bi C., Yang J., Sun J., Song Y., Wu X., et al. Benefits of normal body mass index on physical fitness: A cross-sectional study among children and adolescents in Xinjiang Uyghur

Autonomous Region, China. *PLoS One*, 2019, 14 (8), e0220863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220863>

Biehl A., Hovengen R., Grøholt E.K., Hjelmæsæth J., Strand B.H., et al. Adiposity among children in Norway by urbanity and maternal education: a nationally representative study. *BMC Public Health*, 2013, 13, p. 842. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-842>

Blaes A., Baquet G., Fabre C., Van Praagh E., Berthoin S. Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children? *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2011, 8, p. 122. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122>

Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., Bélanger P., Le-Blanc A.G., et al. Electronic screens in children's bedrooms and adiposity, physical activity and sleep: do the number and type of electronic devices matter? *Can. J. Public Health*, 2014, 105 (4), e273–9. <https://doi.org/10.17269/cjph.105.4511>

Chaput J.P., Tremblay M.S., Katzmarzyk P.T., Fogelholm M., Hu G., et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr.*, 2018, 21 (13), pp. 2385–2393. <https://doi.org/10.1017/S1368980018000976>

Cheng J., East P., Blanco E., Sim E.K., Castillo M., et al. Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2016, 42 (3), pp. 343–350. <https://doi.org/10.1111/cch.12336>

Comeras-Chueca C., Villalba-Heredia L., Perez-Lasierra J.L., Marín-Puyalto J., Lozano-Berges G., et al. Active Video Games Improve Muscular Fitness and Motor Skills in Children with Overweight or Obesity. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2022, 19 (5), p. 2642. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052642>

de Jong E., Visscher T.L., HiraSing R.A., Heymans M.W., Seidell J.C., et al. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2013, 37 (1), pp. 47–53. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.244>

den Uil A.R., Janssen M., Busch V., Kat I.T., Scholte R.H.J. The relationships between children's motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PLoS One*, 2023, 18 (4), e0278438. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278438>

Drenowatz C., Eisenmann J.C., Pfeiffer K.A., Welk G., Heelan K., et al. Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 2010, 10, p. 214. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-214>

Drenowatz C., Steiner R.P., Brandstetter S., Klenk J., Wabitsch M., et al. Organized sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *J. Obes.*, 2013, 2013, p. 935245. <https://doi.org/10.1155/2013/935245>

Fairclough S.J., Dumuid D., Mackintosh K.A., Stone G., Dagger R., et al. Adiposity, fitness, health-related quality of life and the reallocation of time between children's school day activity behaviours: A compositional data analysis. *Prev. Med. Rep.*, 2018, 11, pp. 254–261. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.011>

Fiechtner L., Tung J.Y., Orav E.J., Taveras E.M., Gillman M.W., et al. Proximity to supermarkets associated with higher body mass index among overweight and

- obese preschool-age children. *Prev. Med.*, 2013, 56 (3–4), pp. 218–221. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.12.020>
- Galvez M.P., Hong L.U., Choi E., Liao L., Godbold J., et al. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad. Pediatr.*, 2009, 9 (5), pp. 339–343. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2009.07.005>
- Gao Z., Pope Z., Lee J.E., Stodden D., Roncesvalles N., et al. Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *J. Sport Health Sci.*, 2017, 6 (1), pp. 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.008>
- Graf D.L., Pratt L.V., Hester C.N., Short K.R. Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 2009, 124 (2), pp. 534–540. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2851>
- Gülü M., Yagin F.H., Gocer I., Yapici H., Ayyildiz E., et al. Exploring obesity, physical activity, and digital game addiction levels among adolescents: A study on machine learning-based prediction of digital game addiction. *Front. Psychol.*, 2023, 14, 1097145. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1097145>
- Hager E.R., Cockerham A., O'Reilly N., Harrington D., Harding J., et al. Food swamps and food deserts in Baltimore City, MD, USA: associations with dietary behaviours among urban adolescent girls. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (14), pp. 2598–2607. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001003>
- Hesketh K., Wake M., Graham M., Waters E.. Stability of television viewing and electronic game/computer use in a prospective cohort study of Australian children: relationship with body mass index. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 60. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-60>
- Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M., Andersen R., et al. Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2014, 38 (7), pp. 959–965. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229>
- Hubbard K., Economos C.D., Bakun P., Boulos R., Chui K., et al. Disparities in moderate-to-vigorous physical activity among girls and overweight and obese schoolchildren during school- and out-of-school time. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2016, 13, p. 39. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0358-x>
- Jabbour G., Lambert M., O'Loughlin J., Tremblay A., Mathieu M.E. Mechanical efficiency during a cycling test is not lower in children with excess body weight and low aerobic fitness. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (1), pp. 107–114. <https://doi.org/10.1002/oby.20241>
- Jakubec L., Gába A., Dygrýn J., Rubín L., Šimůnek A., et al. Is adherence to the 24-hour movement guidelines associated with a reduced risk of adiposity among children and adolescents? *BMC Public Health*, 2020, 20 (1), p. 1119. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09213-3>
- Jansen W., Mackenbach J.P., Joosten-van Zwanenburg E., Brug J. Weight status, energy-balance behaviours and intentions in 9–12-year-old inner-city children. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 2010, 23 (1), pp. 85–96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01027.x>
- Kasović M., Štefan L., Petrić V., Štemberger V., Blažević I. Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7–14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), p. 669. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2>
- Key J., Ball H., Ambikapathi R., De Marchis E., Saville N., et al. The effects of food environment on obesity in children: a systematic review. *Children (Basel)*, 2023, 10 (1), p. 98. <https://doi.org/10.3390/children10010098>
- Kobel S., Wartha O., Dreyhaupt J., Kettner S., Steinacker J.M. Cross-sectional associations of objectively assessed sleep duration with physical activity, BMI and television viewing in German primary school children. *BMC Pediatr.* 2019, 19 (1), p. 54. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1429-3>
- Laguna M., Ruiz J.R., Lara M.T., Aznar S. Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatr. Obes.* 2013, 8 (1), pp. 62–69. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00086.x>
- Larsen M.N., Nielsen C.M., Ørntoft C.Ø., Randers M.B., Manniche V., et al. Physical Fitness and Body Composition in 8–10-Year-Old Danish Children Are Associated With Sports Club Participation. *J. Strength Cond. Res.*, 2017, 31 (12), pp. 3425–3434. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001952>
- Lätt E., Mäestu J., Ortega F.B., Rääsk T., Jürimäe T., et al. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scand. J. Public Health*, 2015, 43 (3), pp. 276–282. <https://doi.org/10.1177/1403494815569867>
- Learmonth Y.C., Hebert J.J., Fairchild T.J., Møller N.C., Klakk H., et al. Physical education and leisure-time sport reduce overweight and obesity: a number needed to treat analysis. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2019, 43 (10), pp. 2076–2084. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0300-1>
- Lee H. The role of local food availability in explaining obesity risk among young school-aged children. *Soc. Sci. Med.*, 2012, 74 (8), pp. 1193–1203. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.12.036>
- Li M.H., Rudd J., Chow J.Y., Sit C.H.P., Wong S.H.S., et al. A Randomized Controlled Trial of a Blended Physical Literacy Intervention to Support Physical Activity and Health of Primary School Children. *Sports Med. Open*, 2022, 8 (1), p. 55. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00448-5>
- Liao Y., Chang S.H., Miyashita M., Stensel D., Chen J.F., et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J. Sports Sci.*, 2013, 31 (16), pp. 1797–804. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803588>
- Lopes V.P., Malina R.M., Maia J.A.R., Rodrigues L.P. Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6–10 years. *Child Care Health Dev.*, 2018, 44 (3), pp. 443–451. <https://doi.org/10.1111/cch.12557>
- Lopes V.P., Stodden D.F., Rodrigues L.P. Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor coordination across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2014, 40 (6), pp. 891–899. <https://doi.org/10.1111/cch.12127>
- Lupo C., De Pasquale P., Boccia G., Ungureanu A.N., Moisé P., et al. The Most Active Child Is Not Always the Fittest: Physical Activity and Fitness Are Weakly Correlated. *Sports (Basel)*, 2022, 11 (1), p. 3. <https://doi.org/10.3390/sports11010003>
- Ma F.F., Luo D.M. Relationships between physical activity, fundamental motor skills, and body mass index in preschool children. *Front. Public Health*, 2023, 11, 1094168. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168>
- Ma L., Ding Y., Chiu D.T., Wu Y., Wang Z., et al. A longitudinal study of sleep, weight status, and weight-related behaviors: Childhood Obesity Study in China

Mega-cities. *Pediatr. Res.*, 2021, 90 (5), pp. 971-979. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01365-1>

Makeeva A.G. The influence of special training on the formation of healthy eating skills in younger adolescent schoolchildren. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny i zdorov'ya*, 2021, 4, pp 44-45. (In Russ)

Marmeleira J., Veiga G., Cansado H., Raimundo A. Relationship between motor proficiency and body composition in 6- to 10-year-old children. *J. Paediatr. Child Health*, 2017, 53 (4), pp. 348-353. <https://doi.org/10.1111/jpc.13446>

Marques A., Minderico C., Martins S., Palmeira A., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2016, 40 (1), pp. 28-33. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.168>

Matarma T., Lagström H., Hurme S., Tammelin T.H., Kulmala J., et al. Motor skills in association with physical activity, sedentary time, body fat, and day care attendance in 5-6-year-old children-The STEPS Study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2018, 28 (12), pp. 2668-2676. <https://doi.org/10.1111/sms.13264>

Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., et al. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), e23322. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23322>

Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J. Health Popul. Nutr.*, 2011, 29 (1), pp. 53-60. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>

Parfenteva O.I., Sonkin V.D. Nonlinear dependence of motor development indicators on BMI in 7-12-year-old schoolboys. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 2023, 1, pp. 49-61. (In Russ)

Riso E.M., Kull M., Mooses K., Hannus A., Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7-9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 2016, 16, p. 346. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>

Riso E.M., Toplaan L., Viira P., Vaiksaar S., Jürimäe J. Physical fitness and physical activity of 6-7-year-old children according to weight status and sports participation. *PLoS One*, 2019, 14 (6), e0218901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218901>

Roberto D.M.T., Pereira L.J., Vieira F.G.K., Di Pietro P.F., de Assis M.A.A., et al. Association between Sleep Timing, Being Overweight and Meal and Snack Consumption in Children and Adolescents in Southern Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2023, 20 (18), p. 6791. <https://doi.org/10.3390/ijerph20186791>

Rose D., Bodor J.N., Rice J.C., Swalm C.M., Hutchinson P.L. The importance of a multi-dimensional approach for studying the links between food access and consumption. *J. Nutr.*, 2010, 140 (6), pp. 1170-1174. <https://doi.org/10.3945/jn.109.113159>

Sagbo H., Kpodji P. Dietary diversity and associated factors among school-aged children and adolescents in Lokossa district of southern Benin: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2023, 13 (10), e066309. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309>

Sahota P., Rudolf M.C., Dixey R., Hill A.J., Barth J.H., et al. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for

obesity. *BMJ*, 2001, 323 (7320), pp. 1029-32. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7320.1029>

Santos D.A., Magalhães J.P., Júdice P.B., Correia I.R., Minderico C.S., et al. Fitness Mediates Activity and Sedentary Patterns Associations with Adiposity in Youth. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2019, 51 (2), pp. 323-329. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001785>

Shih Y.H., Wu H.C., Pan W.H., Chang H.Y.. The Association Between Frequent Sugar-Sweetened Beverage Intake and Sleep Duration in School Children: A Cross-Sectional Study. *Front. Nutr.*, 2022, 9, p. 847704. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.847704>

Sigmund E., El Ansari W., Sigmundová D. Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6-9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 2012, 12, p. 570. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-570>

Sigmund E., Sigmundová D. The Relationship between Obesity and Physical Activity of Children in the Spotlight of Their Parents' Excessive Body Weight. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, 17 (23), pp. 8737. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238737>

Silva D.A.S., Lang J.J., Barnes J.D., Tomkinson G.R., Tremblay M.S. Cardiorespiratory fitness in children: Evidence for criterion-referenced cut-points. *PLoS One*, 2018, 13 (8), e0201048. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201048>

Skrede T., Aadland E., Anderssen S.A., Resaland G.K., Ekelund U. Bi-directional prospective associations between sedentary time, physical activity and adiposity in 10-year old Norwegian children. *J. Sports Sci.*, 2021, 39 (15), pp. 1772-1779. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1898114>

Söğüt M., Clemente F.M., Clark C.C.T., Nikolaidis P.T., Rosemann T., Knechtle B. Variations in Central Adiposity, Cardiovascular Fitness, and Objectively Measured Physical Activity According to Weight Status in Children (9-11 Years). *Front. Physiol.*, 2019, 10, p. 936. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936>

Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., et al. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2009, 4 (2), pp. 98-105. <https://doi.org/10.1080/17477160802221101>

Thivel D., Isacco L., Aucouturier J., Pereira B., Lazaar N., et al. Bedtime and sleep timing but not sleep duration are associated with eating habits in primary school children. *J. Dev. Behav. Pediatr.*, 2015, 36 (3), pp. 158-165. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000131>

Thumann B.F., Buck C., De Henauw S., Hadjigeorgiou C., Hebestreit A., et al. Cross-sectional associations between objectively measured sleep characteristics and body mass index in European children and adolescents. *Sleep Med.*, 2021, 84, pp. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.004>

Trost S.G., Rosenkranz R.R., Dziewaltowski D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2008, 40 (4), pp. 622-629. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5>

Vizcaino M.V., Aguilar S.F., Gutiérrez F.R., Martínez S.M., López S.M., et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2008, 32 (1), pp. 12-22. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803738>

Wake M., Hesketh K., Waters E. Television, computer use and body mass index in Australian primary school children. *J. Paediatr. Child Health*, 2003, 39 (2), pp. 130–134. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2003.00104.x>

Webster E.K., Sur I., Stevens A., Robinson L.E. Associations between body composition and fundamental motor skill competency in children. *BMC Pediatr.*, 2021, 21 (1), p. 444. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02912-9>

WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior. Geneva: World Health Organization; 2021 g. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Widener M.J., Shannon J. When are food deserts? Integrating time into research on food accessibility. *Health & Place*, 2014, 30, p. 1. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.07.011>.

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9–11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2016, 6 (2), e010677. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010677>

Wisnieski L., Dalimonte-Merckling D., Robbins L.B. Cardiorespiratory Fitness as a Mediator of the Association between Physical Activity and Overweight and Obesity in Adolescent Girls. *Child Obes.*, 2019, 15 (5), pp. 338–345. <https://doi.org/10.1089/chi.2018.0360>

Wolnicka K., Taraszewska A.M., Jaczewska-Schuetz J., Jarosz M. Factors within the family environment such as parents' dietary habits and fruit and vegetable availability have the greatest influence on fruit and vegetable consumption by Polish children. *Public Health Nutr.*, 2015, 18 (15), pp. 2705–2711. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000695>

Wood C., Gladwell V., Barton J. A repeated measures experiment of school playing environment to increase physical activity and enhance self-esteem in UK school-children. *PLoS One*, 2014, 9 (9), e108701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108701>

Wood C., Hall K. Physical education or playtime: which is more effective at promoting physical activity in primary school children? *BMC Res. Notes*, 2015, 8, p. 12. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-0979-1>

Yan R., Gong E., Li X., Zheng L., Liao W., et al. Impact of Obesogenic Environments on Sugar-Sweetened Beverage Consumption among Preschoolers: Findings from a Cross-Sectional Survey in Beijing. *Nutrients*, 2022, 14 (14), p. 2860. <https://doi.org/10.3390/nu14142860>

Информация об авторах/ Information about the authors

Сонькин Валентин Дмитриевич, д.б.н., проф.,
Институт развития, здоровья и адаптации ребенка
Министерства просвещения России;
Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г.
Москва, Российская Федерация
sonkin@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3834-8080>

Парфентьева Ольга Ивановна, к.б.н.,
Институт развития, здоровья и адаптации ребенка
Министерства просвещения России, г. Москва,
Российская Федерация
parfenteva.olga@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7895-6887>

Son'kin Valentin Dmitrievich, Dr. Sci.,
Institute of Child Development, Health and Adaptation of
the Ministry of Education of the Russian Federation;
Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow,
Russian Federation
sonkin@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3834-8080>

Parfenteva Olga Ivanovna, Ph.D.
Institute of Child Development, Health and Adaptation of
the Ministry of Education of the Russian Federation;
Moscow, Russian Federation
parfenteva.olga@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7895-6887>

Поступила в редакцию 16.11.2025.
Получена после доработки 27.01.2026.
Принята к публикации 27.01.2026.

Received 16.11.2025.
Revised 27.01.2026.
Accepted 27.01.2026.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-03>

УДК/UDC 572.5; 7

Соматические индикаторы секулярной динамики в популяционном мониторинге ростовых процессов детей и подростков

А.К. Горбачева ✉, Т.К. Федотова

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Российская Федерация

✉ angoria@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Рассматривается временная динамика пика скорости роста длины тела и полового диморфизма длины тела 17-летних юношей и девушек.

Материалы и методы. К исследованию привлечены материалы ростовых исследований в городах-миллионниках РФ – Новосибирск, Самара (Куйбышев), Санкт-Петербург (Ленинград) – на историческом интервале конец 1950х–2010е годы. Численность каждой возрастно-половой группы в выборках не менее 100 человек. Для оценки календарного возраста (в годах) и интенсивности (в см) пика скорости роста длины тела строились графики динамики приростов длины тела с последующим сглаживанием по методу наименьших квадратов. Для количественного определения уровня полового диморфизма по длине тела использована дивергенция Кульбака. Для расчета попарных корреляций рассматриваемых соматических параметров с годом обследования привлечены дополнительно литературные материалы обследования школьников ряда промышленных центров РФ и бывшего СССР.

Результаты. Возраст пика скорости роста длины тела на протяжении полувека по сравнению с выборками рубежа 1950х–1960х годов в целом «молодеет»: Новосибирск, мальчики 14,25–13,88 года, девочки 12,70–11,74 года; Самара, мальчики 14,45–11,79 года, девочки 12,64–11,61 года. Интенсивность пика скорости роста имеет тенденцию к увеличению: Новосибирск, мальчики 5,75–7,00 см, девочки 5,55–6,30/6,05 см; Санкт-Петербург, мальчики 5,94–6,85 см, девочки 6,04–6,50 см. Наименьшие значения полового диморфизма по длине тела принадлежат в Новосибирске и Санкт-Петербурге выборкам рубежа 1950х–1960х гг., наибольшие – выборкам манифестных акселератов 1970х во всех рассматриваемых регионах. С годом обследования обнаруживаются ожидаемо высокие положительные корреляции длина тела мальчиков (0,74), длина тела девочек (0,61) и стандартизованная величина полового диморфизма или дивергенция Кульбака (0,64) «окончательной» длины тела 17-летнего юношества. Ассоциаций возраста и интенсивности ПСР по длине тела с годом обследования не выявлено.

Закключение. Наиболее поздний и менее интенсивный в целом пик скорости роста длины тела для выборок, обследованных на рубеже 1950х–1960х годов, связан в значительной степени с отдаленными последствиями Великой отечественной войны 1941–1945 годов. Высокие положительные корреляции длины тела мальчиков и девочек в 17 лет и полового диморфизма по длине тела с годом обследования отражают в целом непрерывность явления секулярного увеличения длины тела, имеющего надпопуляционный характер. Отсутствие корреляций возраста и интенсивности пика скорости роста длины тела с годом обследования свидетельствует о значительных «тактических» локальных различиях в механизмах адаптации популяций. пик скорости роста и половой диморфизм длины тела являются информативными чувствительными индикаторами секулярных трендов в популяционном мониторинге на восходящем отрезке онтогенеза.

Ключевые слова: биологическая антропология; пик скорости роста длины тела; половой диморфизм длины тела; стратегия секулярного увеличения длины тела; региональные тактические механизмы акселерации

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова

Для цитирования: Горбачева А.К., Федотова Т.К. Соматические индикаторы секулярной динамики в популяционном мониторинге ростовых процессов детей и подростков // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 38–51. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-03>

Somatic indicators of secular dynamics in population monitoring of growth processes of children and adolescents

Anna K. Gorbacheva✉, Tatiana K. Fedotova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ angoria@yandex.ru

ABSTRACT

Introduction. Temporal dynamics of peak height velocity and sexual height dimorphism are under discussion.

Materials and methods. The study embraces data of growth studies from million-plus cities of Russia – Novosibirsk, Samara (Kuybishev), St. Petersburg (Leningrad) through the historical interval 1950s–2010s. The number of each age/sex group is not less than 100 persons. To fix the age (in years) and intensity (in cm) of peak height velocity the patterns of height year increments were smoothed using least square method. To estimate the value of sexual height dimorphism Kullback divergence was used. Correlations of somatic parameters under discussion with the year of study were calculated using additional data of growth studies from the block of industrial cities of Russia and former USSR (literary data).

Results. The age at peak height velocity through half century interval as compared to the samples of 1950s–1960s decrease: Novosibirsk boys 14,25–13,88, girls 12,70–11,74 years; Samara boys 14,45–11,79, girls 12,64–11,61 years. The intensity of peak height velocity has the opposite tendency to increase: Novosibirsk boys 5,75–7,00 cm, girls 5,55–6,3/6,05 cm; St-Petersburg boys 5,94–6,85 cm, girls 6,04–6,5 cm. The least values of sexual height dimorphism in Novosibirsk and St Petersburg belong to the samples of 1950s–1960s, the highest – to the samples of «manifest» accelerators of 1970s in all regions under discussion. The year of study reveals high positive correlations with the height of 17-year-old boys (0,74), height of 17-year-old girls (0,61) and standardized sexual height dimorphism (0,64). No associations of age and intensity of peak height velocity with the years of study were fixed.

Conclusion. The most delayed and less intensive peak height velocity of samples, examined in 1950s–1960s, may be connected with the long-term consequences of Great Patriotic War of 1941–1945 years. High positive correlations of height of 17-year-old boys and girls and sexual height dimorphism with the year of study reflect the continuity of the phenomenon of the secular increase of height, having suprapopulation character. The absence of correlations of the age and intensity of peak height velocity with the year of study witness to the great «tactical» local variability in the mechanisms of adaptation of population. Peak height velocity and sexual height dimorphism are significant indicators of secular trends in population monitoring through the ascending period of ontogenesis.

Keywords: biological anthropology; peak height velocity; sexual height dimorphism; strategy of secular height increase; regional tactical mechanisms of secular trends

Acknowledgements. The study was conducted under the state assignment of Lomonosov Moscow State University

For citation: Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Somatic indicators of secular dynamics in population monitoring of growth processes of children and adolescents. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 38–51. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-03>

Введение

Исследование посвящено анализу временной динамики двух соматических показателей темпов и специфики ростовых процессов популяции – пику скорости роста длины тела (ПСР) и половому диморфизму (ПД) длины тела в его количественном выражении.

Каждый из двух показателей является самостоятельным маркером секулярных трендов (Miesowicz, Kurniewicz-Witczakowa, 1983; Hauspie et al., 1997; Bogin, Keep, 1999; Stindl, 2004; Tutkuvienė, 2005; Carrascosa et al., 2008; Kowal et al., 2015; Cámara, 2018; Little, 2020; Mansukoski, Johnson, 2020; Fedotova, Gorbacheva, 2024), столь же информативным, сколь и несложным, но, за редким исключением (Kozlov et al., 2025), не востребован отечественными специалистами в популяционном мониторинге. Знаменитое таннеровское «рост как зеркало среды» (Таннер, 1987; Schell et al., 2012) касается не только абсолютных значений размеров тела, но и их динамики, и половых различий соматических показателей, учитывая дифференцированную по полу экочувствительность и фенотипическую пластичность, и тот факт, что большая экочувствительность не является прерогативой исключительно мужского пола и колеблется от одной популяции к другой, одного возрастного и исторического периода к другому и одного размера к другому (Бужилова, 2005; Зимина, 2019; Gustafson et al., 2007; Gustafsson, Lindenfors, 2009; Коерке et al., 2018; Wells, Stock, 2020). Для каждой локальной выборки соотносительная экочувствительность полов зависит от конкретных факторов среды, изучаемого исторического среза, возможности исследователя учесть все сложности суперпозиции средовых воздействий, как природных, так и антропогенных (Fedotova, Gorbacheva, 2025).

В задачу настоящего исследования входит анализ временной изменчивости возраста и интенсивности пика скорости роста длины тела и полового диморфизма длины тела в 17 лет в завершающей стадии ростовых процессов на материалах долговременных изменений длины тела школьников трех городов-миллионников РФ – Новосибирск, Самара (Куйбышев), Санкт-Петербург (Ленинград) – на протяжении полувека с конца 1950х вплоть до 2010х годов.

Материалы и методы

К работе привлечены литературные материалы поперечного обследования школьников трех городов РФ – Новосибирск, Самара (Куйбышев) и Санкт-Петербург (Ленинград) на широком историческом интервале с конца 1950х по 2010е. Школьники Новосибирска обследованы в 1958 году (Материалы..., 1962), 1970 году (Материалы..., 1977), 1977 году (Материалы..., 1986), 2001 году (Гигуз с соавт., 2003), 2013 году (Физическое..., 2013). Новосибирск является третьим по величине миллионником РФ, расположен в азиатской части России, с конца 1950х до 2010х годов численность населения выросла от 885 тыс. чел. до более чем полутора миллионов; центр новосибирской агломерации России, являющийся наиболее значимым межрегиональным центром социально-экономического развития и притяжения для всего макрорегиона Сибирь. Экологическая ситуация в Новосибирске характеризуется высоким уровнем загрязнения воздуха, зимой часто фиксируются превышения санитарных норм. Национальный состав – 93% русские.

Школьники Самары (Куйбышева) обследованы в 1959 году (Материалы..., 1965), 1978 году (Материалы..., 1986), 2016 году (Физическое..., 2019; Berezin et al., 2016.). Самара крупный экономический, транспортный, научно-образовательный и культурный центр Приволжского региона РФ. Население Самары с начала 1960х по 2010е годы выросло со 145 тыс. чел. до 1 млн 170 тыс. чел. В пределах городской агломерации, третьей по численности населения в России, проживает свыше 2,7 млн человек. Экологическая ситуация в Самаре характеризуется высокой антропогенной нагрузкой, в основном из-за техногенных загрязнений воздуха. 90% населения – русские.

Школьники Санкт-Петербурга обследованы в 1960 году (Материалы, 1962, 1965), 1972 году (Материалы, 1977, 1986), 2013 году (Физическое..., 2013), 2018 году (Gritskinskaya, Nikitina, 2018). Санкт-Петербург второй по численности город РФ, центр Северо-Западного административного округа. С 1960го по 2013 гг. численность населения увеличилась с примерно 3,5 млн чел. до 5 млн чел. 86% населения – русские.

Выборки содержат минимальный необходимый набор описательных статистик: численность, средняя арифметическая и стандартное отклонение (отсутствует в трех выборках) длины

тела для каждой одногодовой возрастно-половой группы. Численность каждой возрастно-половой группы в выборках не менее 100 человек. Для оценки календарного возраста (в годах) и интенсивности (в см) пика скорости роста длины тела строились графики динамики приростов длины тела с последующим сглаживанием по методу наименьших квадратов. Для количественного определения уровня полового диморфизма по длине тела использована дивергенция Кульбака (Кульбак, 1967), аналог расстояния Махаланобиса. Для расчета корреляций (ранговые корреляции Спирмена) рассматриваемых соматических параметров с годом обследования привлечены дополнительно литературные материалы обследования школьников ряда промышленных центров РФ и бывшего СССР из уже указанных выше сборников Материалов по физическому развитию детей и подростков, которые собраны и обработаны по единым стандартам НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Статистический анализ материала проведен с использованием программы STATISTICA 12.

Обращаем внимание читателей на тот очевидный факт, что речь в работе идет исключительно о межгрупповых сравнениях средних значений признаков для соответствующих половозрастных групп и в этом контексте понятие «пик скорости роста» имеет значение средней популяционной характеристики. Термин «пик скорости роста» («peak height velocity», сокр. PHV) используется в мировой литературе равно для интерпретации индивидуальной ростовой динамики в лонгитудинальных исследованиях, и для характеристики популяционных темпов роста в поперечных исследованиях (Yokoya, Higuchi, 2014). Точно так же как термин «скелетный возраст» используется для описания индивидуальных темпов роста и ритма развития популяции на этапах роста, развития и инволютивных изменений (здесь синонимы: рентгеноантропологические параметры скелетного возраста, возрастные остеоморфные показатели), утрачивая отчасти (!) на групповом уровне свойства критериев биологического возраста, но приобретая свойство маркера качества среды и интегрального показателя уровня санитарного благополучия в популяции (Павловский, 1987; Бацевич, 2022). Заметим, что лонгитудинальные исследования являются оптимальным материалом для изучения механизмов онтогенеза, в то время как поперечные преимущественно для разработки популяционных

стандартов роста, в частности, для сопоставления ростовой динамики в связи со спектром экологических факторов, что и составляет суть настоящего исследования. Тем не менее материалы поперечных исследований с оговорками также могут использоваться для анализа механизмов онтогенеза, о чем свидетельствует, например, известное сходство морфофизиологических характеристик двух выборок московских школьников, обследованных в 1980х годах продольным и поперечным методами (Федотова, Горбачева, 2026).

Результаты

Школьники Новосибирска. Для выборок девочек/девушек, в меньшей степени для мальчиков/юношей Новосибирска (табл. 1) возраст пика скорости роста (ПСР) на историческом интервале 1958–2013 гг. в целом «молодеет», однако самый ранний скачок роста фиксируется для выборок 1977 года обоего пола. У мальчиков на протяжении полувека уменьшение возраста пика составляет примерно 0,4 года. У девочек почти год, но максимальные различия между пиком 1958 и пиком 1977 года составляют даже полтора года! При этом интенсивность пика у мальчиков почти непрерывно увеличивается на протяжении полувека от 5,75 см до 7 см, у девочек увеличивается на отрезке 1958–1977 гг. на 1,35 см, далее несколько уменьшается. На этом фоне половой диморфизм по длине тела в 17 лет увеличивается на отрезке 1958–1977 гг. от 1,75 до 2,34 (от 10,25 см до 13,5 см), далее уменьшается.

Для выборок Самары 1959 и 1978 годов возраст и интенсивность пика у мальчиков различается мало, у девочек возраст пика уменьшается; половой диморфизм стабилен. Показатели выборки 2016 года не укладываются в логичную картину и связаны, видимо, с особенностями выборки, о которой умалчивают источники. Для выборок Санкт-Петербурга возраст пика у мальчиков уменьшается от 13,6–13,8 в 1960е–70е гг. до 12,91 в 2018 году. Интенсивность пика на этом же интервале увеличивается от 5,9–6,1 до 6,85. У девочек временная динамика возраста и интенсивности пика более стабильна. Половой диморфизм несколько увеличивается во времени. Для выборки 2013 года фиксируется самая высокая интенсивность пика и значительно более низкий возраст пика у девочек – 9,64 сравнительно с 11,2–11,9 в выборках других лет.

Таблица 1. Динамика соматических показателей темпов онтогенеза в возрасте 7–17/18 лет для детей Новосибирска, Самары и Санкт-Петербурга на протяжении 50-60 лет наблюдений
Table 1. Dynamics of somatic parameters of rates of ontogenesis at the age of 7–17/18 years of Novosibirsk, Samara and Saint Petersburg children for 50-60 years of observations

Годы обследования/ Years of investigation	ПСП/ PHV	ИПСР/ IPHV	ПСП/ PHV	ИПСР/ IPHV	ПД17/ SD17	Разница в длине тела 17-летних М и Д, см/ Differences of height between 17-years B and G, cm	Мальчики (М) длина тела в 17 лет, см Boys (B) height of 17-years, cm	Девочки (Д) длина тела в 17 лет, см Girls (G) height of 17-years, cm
	Мальчики (М)/ Boys (B)		Девочки (Д)/ Girls (G)					
Новосибирск/Novosibirsk								
1958	14,25	5,75	12,70	5,55	1,75	10,25	167,72	157,47
1970	14,03	6,60	11,60	6,60	1,81	10,76	172,11	161,35
1977	13,90	6,35	11,20	6,90	2,34	13,50	173,40	159,90
2001	14,20	7,00	11,68	6,30		7,700	171,30	163,60
2013	13,88	7,00	11,74	6,05	1,77	11,70	175,00	163,30
Санкт-Петербург/Saint Petersburg								
1961-1962	13,61	5,94	11,25	6,04	1,77	9,80	166,90	157,10
1972	13,80	6,15	11,91	5,92	1,88	11,74	173,08	161,34
2013	14,06	8,35	9,64	7,00	1,93	12,60	177,50	164,90
2018	12,91	6,85	11,61	6,50		12,00	177,00	165,00
Самара/Samara								
1959	14,45	7,28	12,64	6,60	2,12	11,65	172,01	160,36
1978	14,55	7,00	11,11	6,64	2,13	12,09	175,02	162,93
2016	11,79	8,64	11,61	8,85	1,49	9,80	174,40	164,60

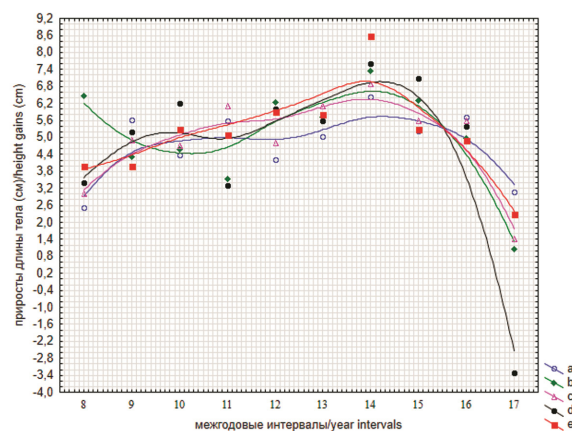
На рисунке 1 обращает на себя внимание специфическая форма кривой приростов длины тела выборок Новосибирска 1958 года обследования, на которой отсутствует выраженное пубертатное взрывное ускорение роста, есть только некоторое плато. Здесь необходимо упомянуть, что обследованные в 1958 году подростки 13–17 лет родились в военные годы (1941–1945) и пережитые в раннем детстве лишения не могли не оставить отпечаток на всем последующем развитии. К этому вопросу мы вернемся в разделе «Обсуждение».

Рисунок 2 – динамика приростов длины тела у детей Самары (Куйбышева) – иллюстрирует ожидаемо наиболее поздний пик скорости роста для выборки девочек 1959–1961 гг. (примерно 12,6 года), наиболее ранний для выборки «манифестных» акселераторов 1978 года (фактически 11 лет), промежуточный возраст для выборки 2016 года (11,6 года). Последней выборке принадлежит наибольшая интенсивность пика скорости роста (8,9 см) сравнительно с более ранними выборками (6,6 см). Для мальчиков возраст и интенсивность пика скорости роста совпадают для выборки 1959 и 1978 года. (14,5 лет и 7–7,3 см). Пик для выборки 2016 года са-

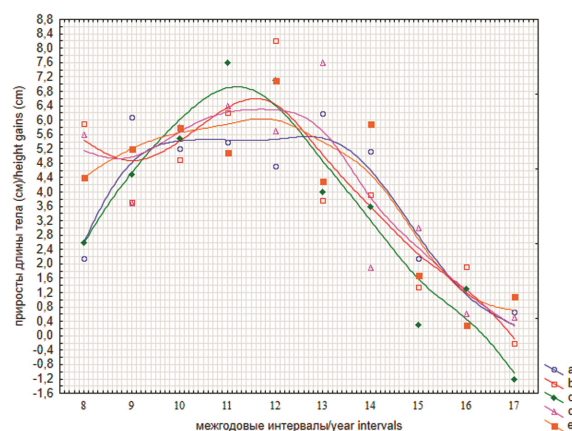
мый ранний (11,8 года) и самый интенсивный (примерно 8,6 см).

Рисунок 3 иллюстрирует динамику приростов длины тела детей обоего пола Санкт-Петербурга (Ленинграда). У мальчиков возраст и интенсивность пика почти совпадает для выборок 1961 и 1972 года (13,6–13,8 года, 5,9–6,2 см), раньше и интенсивнее для выборки 2018 года (12,9 лет и 6,9 см). У девочек пик скорости роста более ранний для выборки 1960 года (11,3 года), для 1972 и 2018 года около 12 лет (11,9-11,6 года), интенсивность для всех трех выборок близка (5,9–6,5 см). В выборке 2013 года пик скорости роста наиболее ранний и интенсивный (9,6 года и 7 см).

Проанализированы корреляции обсуждаемых соматических параметров, характеризующих «временной статус» популяции – длина тела мальчиков 17 лет, длина тела девочек 17 лет, разница в длине тела в 17 лет – абсолютные значения, «стандартизованный» половой диморфизм по длине тела в 17 лет (дивергенция Кульбака), возраст пика скорости роста длины тела у мальчиков, возраст пика скорости роста длины тела у девочек – с годом обследования выборок. К корреляционному анализу привлечен,



A



B

Рисунок 1. Динамика величины межгодовых приростов (см) длины тела мальчиков (А) и девочек (В) 7-17 лет: г. Новосибирска 1958 (а), 1970 (б), 1977 (с), 2001 (д), 2013 (е) гг.

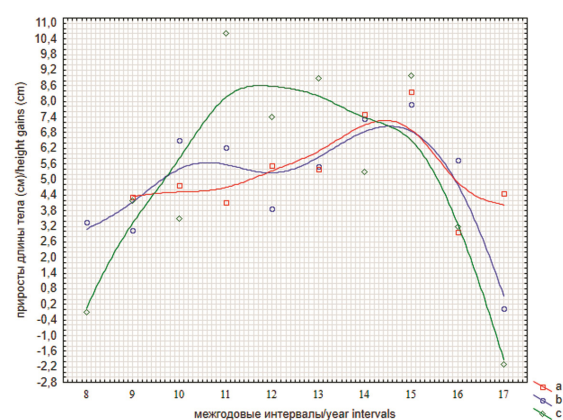
По оси X – межгодовые интервалы:

8 – интервал между 7 и 8 годами, 9 – между 8 и 9 годами и т.д.

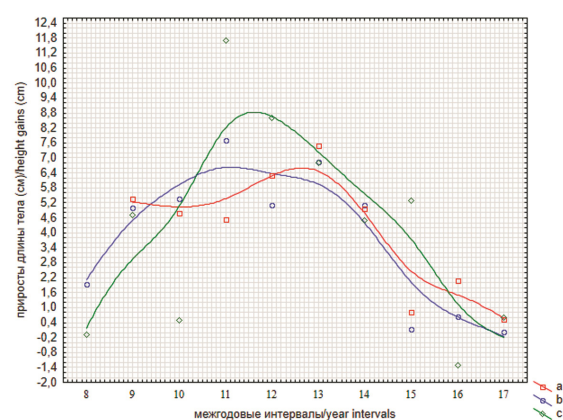
Figure 1. Dynamics of height gains (cm) of boys (A) and girls (B) aged 7-17 years: of Novosibirsk 1958 (a), 1970 (b), 1977 (c), 2001 (d), 2013 (e) years.

Axis X - year intervals of age: 8 – interval between ages 7 and 8 years, 9 - between 8 and 9 years etc.

помимо обсужденных выше материалов, еще ряд выборок (общее число 25). Во избежание лишних шумов (этнический фактор, степень урбанизации места жительства) дополнительные материалы ограничены русскими выборками (с привлечением близкородственных славянских групп — белорусы Минска и украинцы Харькова), обследованными также с 1950х по 2010е годы, резидентами крупных промышленных центров с численностью населения близкой к мил-



A



B

Рисунок 2. Динамика величины межгодовых приростов (см) длины тела мальчиков (А) и девочек (В) 7-17 лет г. Самары 1959 (а), 1978 (б), 2016 (с) гг.

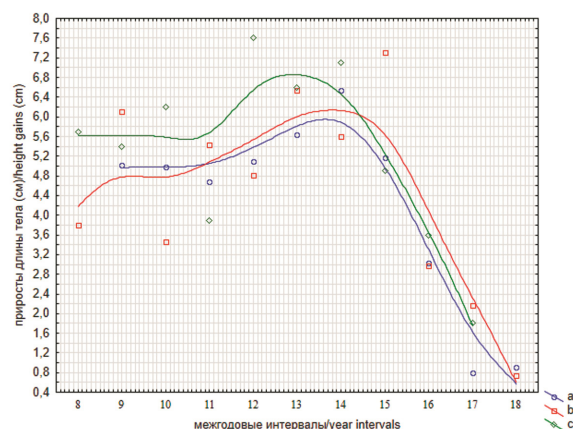
По оси X – межгодовые интервалы:

8 – интервал между 7 и 8 годами, 9 – между 8 и 9 годами и т.д.

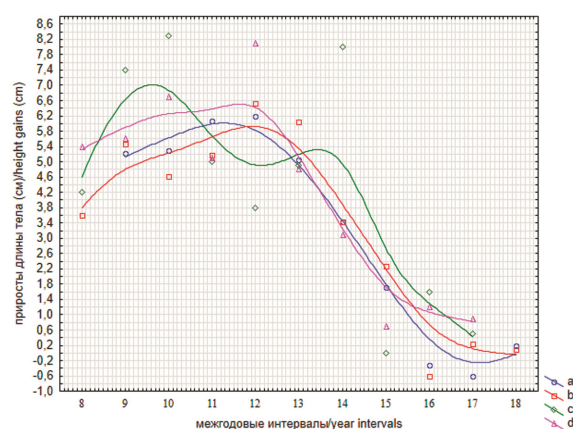
Figure 2. Dynamics of height gains (cm) of boys (A) and girls (B) aged 7-17 years of Samara 1959 (a), 1978 (b), 2016 (c) years.

Axis X - year intervals of age: 8 – interval between ages 7 and 8 years, 9 - between 8 and 9 years etc.

лиону жителей (Ставрополь, Казань, Нижний Новгород, уже упомянутые Минск и Харьков). Во избежание возможных искажений выборки Москвы не были включены в этот анализ ввиду на порядок большей численности населения, что, как правило, вносит «поправки» в любой анализ. С годом обследования обнаруживаются ожидаемо высокие положительные корреляции длина тела мальчиков в 17 лет (0,74), длина тела девочек в 17 лет (0,61) и стандартизованная



A



B

Рисунок 3. Динамика величины межгодовых приростов (см) длины тела мальчиков (A) и девочек (B) 7-18 лет г. Санкт-Петербурга 1960 (a), 1972 (b), 2013 (c, только у девочек), 2018 (c (мальчики), d (девочки)) гг.

По оси X – межгодовые интервалы:

8 – интервал между 7 и 8 годами, 9 – между 8 и 9 годами и т.д.

Figure 3. Dynamics of height gains (cm) of boys (A) and girls (B) aged 7-18 years of Saint Petersburg 1960 (a), 1972 (b), 2013 (c (girls only)), 2018 (c (boys), d (girls)) years.

Axis X - year intervals of age: 8 – interval between ages 7 and 8 years, 9 - between 8 and 9 years etc.

величина полового диморфизма или дивергенция Кульбака (0,64) по «окончательной» длине тела полов на завершающей стадии восходящего периода онтогенеза. Ассоциаций возраста и интенсивности пика скорости роста по длине тела с годом обследования не выявлено. ПД обнаруживает высокую достоверную корреляцию с длиной тела 17-летних мальчиков (0,84) и

практически не связан с длиной тела 17-летних девочек (0,25), что является веским доказательством доминирующего вклада именно мужского пола в величину полового диморфизма по длине тела, и соответствует закономерностям, выявленным для взрослого населения (Дерябин, 2008). Корреляция между длиной тела 17-летних мальчиков и 17-летних девочек также достоверна и имеет умеренный уровень 0,47 и положительный знак, что свидетельствует о едином по полу векторе временной соматической динамики, но известной автономности секулярной соматической динамики по полу.

Обсуждение

Среди системных обобщений результатов работы можно, во-первых, отметить, наиболее поздний в целом пик скорости роста для выборок, обследованных на рубеже 1950х-1960х годов, и меньшую его интенсивность. В частности, для Новосибирска отмечено отсутствие выраженного пика ростовой активности, место которого занимает сглаженное в целом плато и монотонный отрезок ростовой кривой. Аналогичная динамика зафиксирована для школьников Самары и Санкт-Петербурга. В работе по материалам обследования школьников Ставрополя обоего пола также было отмечено отставание по величине длины тела и обхвата груди от своих сверстников, родившихся в послевоенный период в сочетании с практически отсутствующим пубертатным ускорением по длине тела (Fedotova et al., 2026) наряду с более поздними сроками полового созревания у девушек. В этих выборках подростки родились в годы ВОВ, или, как дети Ленинграда, в тяжелые годы восстановления города после блокады; в раннем детстве стали жертвами гуманитарной катастрофы, что не могло не отразиться на всем последующем развитии. Военные конфликты оказывают необратимое влияние и отдаленные последствия на ростовые процессы детей. В частности, блокада Ленинграда явилась фактором существенной децелерации переживших ее детей и подростков. Степень децелерации существенно определялась возрастом: минимальные различия в размерах тела с довоенными поколениями отмечались для 3-летних детей, максимальные для 8-летних; у юношей 1945 года обследования отмечено значительное отставание от девушек по половому созреванию, что позволяет предположить большую устойчивость женского организма к

средовому стрессу; обсуждается также различная вариабельность антропометрических показателей у довоенных и послевоенных поколений. Весь этот комплекс признаков рассматривается (интерпретируется) как свидетельство дискоординации регуляторных механизмов обеспечения жизнедеятельности (Козлов, Самсонова, 2001).

Аналогичные результаты зафиксированы по материалам обследования детского населения Абхазии в сельских долгожительских районах в 2004 году. Дети 6–11 лет, родившиеся в 1990-х гг. во время военных действий и послевоенный период, испытали в младенчестве и детстве стрессовый период послевоенной разрухи, голода, не говоря о нарушении традиционного уклада жизни, что значительно повлияло на их рост и развитие. Весоростовые показатели этой группы соответствуют стандартам 1979–1981 гг. В то же время, у подростков 12–17 лет, родившихся в мирное благополучное время, отмечено секулярное увеличение ростовых параметров и сдвиг сроков полового созревания на более ранний возраст (Бацевич с соавт., 2006а). Для детей-абхазов Сухуми 32 года спустя после военных действий 1990-х гг., отмечается уменьшение среднего уровня полового созревания у девочек на уровне тенденции (менархе с 13,0 до 12,9 лет), у мальчиков уменьшение достоверно (Kokoba, 2024). У детей и подростков Абхазии 2000х годов фиксируется существенное увеличение темпов скелетного созревания как результат стрессовой ситуации, связанной с войной 1992–93 гг. и ее последствиями; в наибольшей степени адапционный ответ проявляется для населения Очимчирского р-на, где непосредственно проходили боевые действия (Бацевич с соавт., 2006б). В частности мальчики с. Члоу двух исторических срезов (1979 г. и 2004 г.) имеют близкие значения скелетного возраста вплоть до 10 лет, далее для возрастов с 11 до 15 лет дети 2004 года статистически достоверно ($P < 0,05$) опережают ровесников 1979 г.; скелетный возраст мальчиков 2004 г. имеет тенденцию к систематическому увеличению сравнительно с паспортным, у мальчиков 1979 г. скелетный возраст отставал от хронологического на всем рассматриваемом возрастном диапазоне. Для мальчиков с. Дурипш рассматриваемые различия менее выражены и носят характер тенденции. Девочки с. Члоу 2004 г. во всех возрастах опережают по степени зрелости костей кисти девочек 1979 г., особенно в возрасте 11–13 лет,

когда разница достигает 1,9 года ($P < 0,05$). По материалам обследования младших школьников Ростова-на-Дону (Levchin et al., 2023) реабилитация детей, проживавших в местах вооруженного конфликта, наиболее быстрыми темпами проходит у 7–8-леток, наиболее уязвимой оказалась подгруппа мальчиков 9–10 лет.

Далее, обращает на себя внимание факт нелинейности процесса секулярной динамики пика скорости роста. В обсуждаемых выборках наиболее акцелерированными по возрасту пика скорости роста в целом оказываются дети 1970х гг., которых можно отнести к «манифестным» акселератам РФ. По этой причине, вероятно, в работе не выявлено достоверных ассоциаций возраста и интенсивности пика скорости роста с годом обследования выборок, хотя в целом возраст пика имеет тенденцию к снижению, а интенсивность пика к увеличению. Видимо, эти особенности пубертата являются тактической частью явления секулярной акцелерации и имеют локальные особенности и своеобразие в отличие от надпопуляционной единой стратегии временного увеличения длины тела. Более того, теснота ассоциаций пика скорости роста с дефинитивной длиной тела не является константой и сама имеет временную изменчивость, либо усиливаясь с возрастом, как свидетельствуют материалы лонгитудинального ростового исследования Fels Longitudinal Study (Орайо, США) с 1929 по 1992 год, либо, напротив, ослабляясь, судя по результатам длительного наблюдения школьников мегаполиса Москва во второй половине XX века (Ямпольская, 2000). Временная изменчивость возраста пика скорости роста по длине тела отмечается в исследовании, посвященном долговременным изменениям длины тела жителей Перми: у девочек 1864 года рождения он имеет место в 14 лет, в когортах 1950–2004 годов рождения в 11–13 лет (у мальчиков в 13–14 лет); интенсивность пика в целом слабо связана с абсолютными размерами тела (Kozlov et al., 2025).

Одновременно выявленные в работе высокие корреляции года обследования с длиной тела 17-летних юношей и девушек и количественными значениями полового диморфизма по длине тела в этом возрасте вполне соответствуют единому по миру вектору секулярного увеличения длины тела, имеющему, однако, значительную вариабельность в интенсивности процесса по регионам, историческим интервалам и по полу (de Beer, 2004; Heyberger 2007;

NCD Risk factor, 2016; Fudvoye, Parent, 2017). Так, анализ временной динамики длины тела населения Швейцарии с 1770х по 1930е гг. позволяет говорить о более раннем начале секулярного ускорения длины тела женщин сравнительно с современниками-мужчинами. Это важное обстоятельство, поскольку именно женщина ответственна биологически за межпоколенный эффект и секулярную динамику физического статуса: разрешение более крупным плодом и большая интенсивность роста в первые год-два постнатального роста, в том числе за счет стратегий вскармливания, в основном обеспечивают эффект секулярной акцелерации длины тела (Koeperke et al., 2018). Показано, что межпоколенное уменьшение массы тела при рождении, ранняя компенсаторная прибавка массы тела, более ранний возраст менархе и меньшая дефинитивная длина тела женщин представляют единый комплекс (Dunger et al., 2006). Несмотря на известную неопределенность соотношения соматической и половой зрелости в перипубертатном возрасте, физический рост, и именно динамика длины тела, является триггером возраста менархе; в частности, достижение 95% уровня дефинитивной длины тела, вне зависимости от уровня изменчивости как длины тела, так и возраста менархе (Tsuzaki et al., 1989). Изменения длины тела, полового созревания и размеров тела школьников связаны с темпами прибавки массы тела в младенчестве, что позволяет считать ранний постнатальный возраст периодом экочувствительности с эффектом долгосрочного «программирования» вариантов онтогенеза человека (Ong et al., 2006). Анализ долгосрочных трендов увеличения длины тела взрослых мужчин в странах Европы свидетельствует, что наибольшие прибавки длины тела в странах Северной и Центральной Европы имели место на историческом интервале 1911–1955 гг., включавшем две мировые войны и великую депрессию, но одновременно и прогресс в гигиене и здоровье населения (Hatton, Bray, 2010); что, помимо прочего, вновь возвращает нас к проблеме мультифакторности явления секулярных трендов и сложной суперпозиции факторов. Отметим, что в связи с непрерывностью секулярной динамики речь в настоящем исследовании идет именно о современном населении и последних 100–150–200 годах общественного развития; в контексте палеоантропологии и реконструкции длины тела по скелетным останкам

диахроническая тенденция, например, для жителей Милана за последние 2000 лет свидетельствует об отсутствии временной динамики (Biehler-Gomez et al., 2023).

Зафиксированные в настоящей работе значения полового диморфизма по длине тела 17-летних юношей и девушек в разных выборках в целом соответствуют дефинитивным значениям показателя для взрослых: 1,7–2,2 (Дерябин, 2008); наименьшие значения полового диморфизма по длине тела относятся к выборкам рубежа 1950х–1960х гг., если не считать выборку Самары 2016 года обследования, где необычно низкое значение полового диморфизма (1,49) является неким артефактом и связано с особенностями выборки. Аналогичные результаты получены в исследовании московской выборки: увеличение полового диморфизма по длине тела 17-летнего юношества от уровня 1 сигмы до 2,3 сигм на историческом интервале 1920е гг. – начало 1970х гг. и последующая стабилизация на уровне 2 сигм вплоть до 2010х гг. (Fedotova, Gorbacheva, 2025), совпадающая со стабилизацией («окончанием») секулярных процессов для Москвы (Ямпольская, 2000). Значительное замедление темпов секулярных процессов регистрируется и для других региональных выборок РФ, того же Новосибирска (Гигуз с соавт., 2003), и в целом по России (Попов с соавт., 2022). Подобные результаты получены и для школьников Ставрополя: существенно и достоверно меньшие значения полового диморфизма по длине тела у подростков в выборке 1958 года, чье младенчество и ранний возраст пришлось на годы военного времени, сравнительно с выборкой 1987 года: в 15 лет 0,21 сравнительно с 1,23 сигмы; в 16 лет 1,39 сравнительно с 1,97 сигмы (Fedotova et al., 2026). Выявленные различия иллюстрируют тот факт, что уровень полового диморфизма является информативным маркером качества среды и уровня экологического стресса, уменьшаясь на фоне неблагоприятных условий среды и увеличиваясь на фоне стремящихся к оптимальным.

Заключение

Возраст пика скорости роста на протяжении полувека в целом «молодеет», интенсивность пика имеет тенденцию к увеличению. Наиболее поздний и менее интенсивный в целом пик роста для выборок, обследованных на рубеже 1950х–1960х годов, связан в значительной

степени с отдаленными последствиями Великой Отечественной Войны 1941–1945 годов: рождение и раннее детство подростков этих выборок пришлось на годы гуманитарной катастрофы. Наиболее ранний и более интенсивный пик принадлежит выборкам «манифестных» акселератов 1970х гг.. Высокие положительные корреляции длины тела мальчиков и девочек в 17 лет и полового диморфизма по длине тела с годом обследования отражают в целом непрерывность явления секулярного увеличения длины тела, имеющего надпопуляционный характер. Отсутствие корреляций возраста и интенсивности пика скорости роста с годом обследования свидетельствует о значительных «тактических» локальных различиях в механизмах адаптации популяций к совокупности конкретных экологических условий в конкретный исторический момент, «региональных сценариях» по определению гигиенистов (Попов с соавт., 2022); кроме того, отражают волну активизации секулярной соматической акцелерации в России на рубеже 1960х–1970х и ее последующий спад.

Соматические показатели пик скорости роста и половой диморфизм длины тела являются информативными чувствительными индикаторами секулярных трендов в популяционном мониторинге на восходящем отрезке онтогенеза. Оба показателя существенно дополняют картину секулярных трендов и расширяют представления об адаптационном ответе организма и популяции на уровень экологического стресса, о наиболее общих стратегических и тактических локальных механизмах адаптации. Результаты работы заостряют внимание на проблеме мультифакторности явления секулярной динамики и неоднозначном взаимодействии этих факторов, необходимости корректных методических подходов к оценке общего и частного в ростовых процессах, включая организацию материала и алгоритмы его статистического анализа.

Список литературы

Бацевич В.А. Темпы возрастной изменчивости скелета в современных популяциях человека (антропологические аспекты). Автореф. д-ра биол. наук, 2022, 46 с.

Бацевич В.А., Година Е.З., Прудникова А.С., Ясина О.В., Квициння П.К. Секулярные изменения показателей соматического развития у детей и подростков сельских районов Абхазии за последние 25 лет // Современная сельская Абхазия: социально-

этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН, 2006а. С. 189–218.

Бацевич В.А., Павловский О.М., Мансуров Ф.Г., Ясина О.В., Квициння П.К. Оссеографические характеристики населения Абхазии: повторные исследования через 25 лет // Современная сельская Абхазия: социально-этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН, 2006б. С. 219–247.

Бужилова А.П. Homo sapiens: история болезни. М.: Языки славянской культуры. 2005.

Гигуз Т.Л., Поляков А.Я., Богачанов Н.Д. Динамика физического развития учащихся школ города Новосибирска // Гигиена и санитария, 2003. № 3. С. 50–52.

Дерябин В.Е. Лекции по общей соматологии человека. Часть III. М.: Биологический факультет МГУ. 2008.

Зимица С.Н. Вариативность полового диморфизма соматических признаков человека под влиянием факторов среды: Дисс. ... канд. биол. наук, 2019, 176 с.

Козлов И.М., Самсонова А.В. Влияние блокады на физическое развитие детей и подростков // Жизнь и смерть в блокированном Ленинграде. Историко-медицинский аспект. СПб.: Дмитрий Буланин, 2001. С. 202–226.

Кульбак С. Теория информации и статистика. М.: Наука. 1967.

Материалы по физическому развитию детей и подростков. Вып.1. / Ред. Гольдфельд А.Я., Мерков А.М., Цейтлин А.Г. М.: Медгиз. 1962.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. 2. / Ред. Гольдфельд А.Я., Мерков А.М., Цейтлин А.Г. Ленинград: Медицина. 1965.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III. / Ред. А.М. Мерков, А.Ф. Серенко, Г.Н. Сердюковская. М.: Медицина. 1977.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч.I. / Ред. В.В. Канеп, Г.Н. Сердюковская, А.Ф. Серенко, В.К. Овчаров. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1986.

Павловский О.М. Биологический возраст человека. М.: Издательство Московского университета. 1987.

Попов В.И., Ушаков И.Б., Левушкин С.П., Жуков О.Ф., Скоблина Н.А. Многолетняя динамика физического развития детей в России // Экология человека, 2022. Т. 29. № 2. С. 119–128.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. О соотношении соматической и половой зрелости в перипубертатном возрасте (на примере лонгитудинального обследования московских школьников) // Вестник антропологии. 2026. № 1. С. 360–375.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов. Вып. VI. / Ред. А.А. Баранов, В.Р. Кучма. М.: Педиатр, 2013.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Вып. VII. Учебное пособие. / Ред. В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина. М., 2019.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников – жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки: Дисс. д-ра биол. наук, 2000, 76 с.

Berezin I.I., Sazonova O.V., Gavryushin M.Yu. Comparative analysis of anthropometric indicators of physical development of schoolchildren in the cities of Samara and Penza. *Science and innovation in Medicine*, 2016, 1 (1), pp. 25–30.

Biehler-Gomez L., Del Bo B., Petrosino D., Morandini P., Mattia M. et al. The diachronic trend of female and male stature in Milan over 2000 years. *Sci. Rep.*, 2023, 13 (1), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28406-5>

Bogin B., Keep R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Ann. Hum. Biol.*, 1999, 26 (4), pp. 333–351. <https://doi.org/10.1080/030144699282651>

Cámara A.D. On the association between stature sexual dimorphism and the nutritional status of men and women in the long run. *Nutr. Hosp.*, 2018, 35 (5), pp. 123–128. <https://doi.org/10.20960/nh.2094>

Carrascosa A., Fernández J.M., Fernández C., Fernández A., López-Siguero J.P. et al. Spanish growth studies 2008. New anthropometric standards. *Endocrinol. Nutr.*, 2008, 55 (10), pp. 484–506. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(08\)75845-5](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)75845-5)

de Beer H. Observations on the history of Dutch physical stature from the late-Middle Ages to the present. *Econ. Hum. Biol.*, 2004, 2 (1), pp. 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2003.11.001>

Dunger D.B., Ahmed M.L., Ong K.K. Early and late weight gain and the timing of puberty. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 2006, 254–255, pp. 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2006.04.003>

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Biomarker «Peak height velocity» as the indicator of secular dynamics of physical status in intergroup studies/comparisons. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2024, 1, pp. 36–48. (In Russ.).

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Significance of sexual somatic dimorphism as the indicator of secular processes through the youthful period of ontogenesis. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025 (4), pp. 29–41. (In Russ.).

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Permiakova E.Yu. Specific Features of Physical Development in Children and Adolescents of an Industrial City: The Case of Stavropol from the 1950s to the 2000s. *Human ecology*, 2026, 33 (1), pp. 69–79. (In Russ.).

Fudvoye J., Parent A.S. Secular trends in growth. *Ann. Endocrinol. (Paris)*, 2017, 78 (2), pp. 88–91. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2017.04.003>

Gritsinskaya V.I., Nikitina I.I. Somatometric Physical development of schoolchildren in Saint-Petersburg city.

Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics, 2018, 63 (1), pp.1–5. (In Russ.).

Gustafsson A., Lindenfors P. Latitudinal patterns in human stature and sexual stature dimorphism. *Ann. Hum. Biol.*, 2009, 36 (1), pp. 74–78.

Gustafsson A., Werdelin L., Tullberg B.S., Lindenfors P. Stature and sexual stature dimorphism in Sweden from the 10th to the end of the 20th century. *Amer. J. Hum. Biol.*, 2007, 19 (6), pp. 861–870. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20657>

Hatton T.J., Bray B.E. Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Econ. Hum. Biol.*, 2010, 8 (3), pp. 405–413. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2010.03.001>

Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr. Suppl.*, 1997, 423, pp. 20–27. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1997.tb18364.x>

Heyberger L. Toward an anthropometric history of provincial France, 1780–1920. *Econ. Hum. Biol.*, 2007, 5 (2), pp. 229–254. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2007.04.003>

Koepke N., Floris J., Pfister C., Rühli F.J., Staub K. Ladies first: Female and male adult height in Switzerland, 1770–1930. *Econ. Hum. Biol.*, 2018, 29, pp. 76 –87. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2018.02.002>

Kokoba E.G. Temporal dynamics of the morphological characteristics of the Abkhazian children and adolescents in changing living conditions of the population. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2024, 1, pp. 49–66. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-24-1-5>

Kowal M., Woronkiewicz A., Kryst Ł., Sobiecki J., Pilecki M.W. Sex differences in prevalence of overweight and obesity, and in extent of overweight index, in children and adolescents (3–18 years) from Kraków, Poland in 1983, 2000 and 2010. *Public Health Nutr.*, 2015, 19 (6), pp. 1035 –1046. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002281>

Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Gorbunova V.V., Gavrilova I.N., Otavina M.L. et al. Long-term changes in the body height in population of Perm (1878–2024). *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 4, pp. 5 –18. (In Russ.).

Levchin A.M., Ershova I.B., Rogovtsova A.G. Dynamics of indicators characterizing the health of children in the territory of military conflict. The impact of rehabilitation measures: cohort study. *Russian Pediatric Journal*, 2023, 4 (2), pp. 7–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/rpj.v4i2.2535>

Little M.A. Evolutionary Strategies for Body Size. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 2020, 11, pp. 1–14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00107>

Mansukoski L., Johnson W. How can two biological variables have opposing secular trends, yet be positively related? A demonstration using timing of puberty and adult height. *Ann. Hum. Biol.*, 2020, 47 (6), pp. 549–554. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1795256>

Miesowicz I., Kurniewicz-Witczakowa R. Sexual dimorphism of the somatic characteristics of Warsaw's children and adolescents in the light of secular trends. *Probl. Med. Wieku Rozwoj.*, 1983, 12, pp. 27–45

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016, 5, pp. 1–29. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410>

Ong K.K., Ahmed M.L., Dunger D.B. Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and relation to body size): the European trend. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 2006, 254-255, pp. 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2006.04.018>

Schell L.M., Burnitz K.K., Gallo M.V. Growth as a mirror: Is endocrine disruption challenging Tanner's concept? *Ann. Hum. Biol.*, 2012, 39 (5), pp. 361–371. <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.697579>

Stindl R. Tying it all together: telomeres, sexual size dimorphism and the gender gap in life expectancy. *Med. Hypotheses.*, 2004, 62 (1), pp. 151–154. [https://doi.org/10.1016/s0306-9877\(03\)00316-5](https://doi.org/10.1016/s0306-9877(03)00316-5)

Tanner J.M. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Acta Paediatr. Jpn.*, 1987, 29 (1), pp. 96–103. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200x.1987.tb00015.x>

Tsuzaki S., Matsuo N., Ogata T., Osano M. Lack of linkage between height and weight and age at menarche during the secular shift in growth of Japanese children. *Ann. Hum. Biol.*, 1989, 16 (5), pp. 429–436. <https://doi.org/10.1080/03014468900000552>

Tutkuvienė J. Sex and gender differences in secular trend of body size and frame indices of Lithuanians. *Anthropol. Anz.*, 2005, 63 (1), pp. 29–44.

Wells J.C.K., Stock J.T. Life History Transitions at the Origins of Agriculture: A Model for Understanding How Niche Construction Impacts Human Growth, Demography and Health. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 2020, 11 (325), pp. 1–29. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00325>

Yokoya M., Higuchi Y. Geographical Differences in the Population-Based Cross-Sectional Growth Curve and Age at Peak Height Velocity with respect to the Prevalence Rate of Overweight in Japanese Children. *Int. J. Pediatr.*, 2014, 3, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1155/2014/867890>

Zaffarini E., Mitteroecker P. Secular changes in body height predict global rates of caesarean section. *Proc. Biol. Sci.*, 2019, 286 (1896), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2425>

References

Batsevich V.A. *Rates of skeletal age variability in modern human populations (anthropoecological aspects)*. Doctor in Biology Thesis. Moscow, 2022. 46 p. (In Russ.).

Batsevich V.A., Godina E.Z., Prudnikova A.S., Yasina O.V., Kvitsiniya P.K. Secular changes of Indicators of somatic development of children and adolescents from rural districts of Abkhazia over the past 25 years. In *Modern rural Abkhazia: socio-ethnographic and anthropological researches*. Moscow, 2006a, pp. 189–218. (In Russ.).

Batsevich V.A., Pavlovskiy O.M., Mansurov F.G., Yasina O.V., Kvitsiniya P.K. Osseographic characteristics of population of Abkhazia: repeated studies after 25 years. In *Modern*

rural Abkhazia: socio-ethnographic and anthropological researches. Moscow, 2006b, pp. 219–247. (In Russ.).

Berezin I.I., Sazonova O.V., Gavryushin M.Yu. Comparative analysis of anthropometric indicators of physical development of schoolchildren in the cities of Samara and Penza. *Science and innovation in Medicine*, 2016, 1 (1), pp. 25–30.

Biehler-Gomez L., Del Bo B., Petrosino D., Morandini P., Mattia M. et al. The diachronic trend of female and male stature in Milan over 2000 years. *Sci. Rep.*, 2023, 13 (1), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28406-5>

Bogin B., Keep R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Ann. Hum. Biol.*, 1999, 26 (4), pp. 333–351. <https://doi.org/10.1080/030144699282651>

Buzhilova A.P. *Homo sapiens. Medical report*. Moscow, Yazyki slavyanskoy kultury Publ., 2005. 320 p. (In Russ.).

Cámara A.D. On the association between stature sexual dimorphism and the nutritional status of men and women in the long run. *Nutr. Hosp.*, 2018, 35 (5), pp. 123–128. <https://doi.org/10.20960/nh.2094>

Carrascosa A., Fernández J.M., Fernández C., Fernández A., López-Siguero J.P. et al. Spanish growth studies 2008. New anthropometric standards. *Endocrinol. Nutr.*, 2008, 55 (10), pp. 484–506. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(08\)75845-5](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)75845-5)

de Beer H. Observations on the history of Dutch physical stature from the late-Middle Ages to the present. *Econ. Hum. Biol.*, 2004, 2 (1), pp. 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2003.11.001>

Deryabin V.E. *Lectures on general somatology of human. Part III*. Moscow, Faculty of Biology MSU Publ., 2008. 215 p. (In Russ.).

Dunger D.B., Ahmed M.L., Ong K.K. Early and late weight gain and the timing of puberty. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 2006, 254-255, pp. 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2006.04.003>

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Biomarker «Peak height velocity» as the indicator of secular dynamics of physical status in intergroup studies/comparisons. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2024, 1, pp. 36–48. (In Russ.).

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Significance of sexual somatic dimorphism as the indicator of secular processes through the youthful period of ontogenesis. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025 (4), pp. 29–41. (In Russ.).

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Association of somatic and sexual maturation in puberty (longitudinal study of Moscow schoolgirls). *Herald of Anthropology*, 2026, 1, pp. 360–375. (In Russ.).

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Permiakova E.Yu. Specific Features of Physical Development in Children and Adolescents of an Industrial City: The Case of Stavropol from the 1950s to the 2000s. *Human ecology*, 2026, 33 (1), pp. 69–79. (In Russ.).

- Fudvoye J., Parent A.S. Secular trends in growth. *Ann. Endocrinol. (Paris)*, 2017, 78 (2), pp. 88–91. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2017.04.003>
- Giguz T.L., Polyakov A.Ya., Bogachanov N.D. Dynamics of physical development of Novosibirsk schoolchildren. *Hygiene and sanitation*, 2003, 3, pp. 50–52. (In Russ.).
- Gritsinskaya V.I., Nikitina I.I. Somatometric Physical development of schoolchildren in Saint-Petersburg city. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2018, 63 (1), pp. 1–5. (In Russ.).
- Gustafsson A., Lindfors P. Latitudinal patterns in human stature and sexual stature dimorphism. *Ann. Hum. Biol.*, 2009, 36 (1), pp. 74–78.
- Gustafsson A., Werdelin L., Tullberg B.S., Lindfors P. Stature and sexual stature dimorphism in Sweden from the 10th to the end of the 20th century. *Amer. J. Hum. Biol.*, 2007, 19 (6), pp. 861–870. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20657>
- Hatton T.J., Bray B.E. Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Econ. Hum. Biol.*, 2010, 8 (3), pp. 405–413. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2010.03.001>
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr. Suppl.*, 1997, 423, pp. 20–27. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1997.tb18364.x>
- Heyberger L. Toward an anthropometric history of provincial France, 1780–1920. *Econ. Hum. Biol.*, 2007, 5 (2), pp. 229–254. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2007.04.003>
- Koepke N., Floris J., Pfister C., Rühli F.J., Staub K. Ladies first: Female and male adult height in Switzerland, 1770–1930. *Econ. Hum. Biol.*, 2018, 29, pp. 76–87. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2018.02.002>
- Kokoba E.G. Temporal dynamics of the morphological characteristics of the Abkhazian children and adolescents in changing living conditions of the population. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2024, 1, pp. 49–66. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-24-1-5>
- Kowal M., Woronkowicz A., Kryst Ł., Sobiecki J., Pilecki M.W. Sex differences in prevalence of overweight and obesity, and in extent of overweight index, in children and adolescents (3–18 years) from Kraków, Poland in 1983, 2000 and 2010. *Public Health Nutr.*, 2015, 19 (6), pp. 1035–1046. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002281>
- Kozlov I.M., Samsonova A.V. Influence of the Siege on physical development of children and adolescents. In *Life and death in besieged Leningrad*. Saint Petersburg, Dmitriy Bulanin Publ., 2001, pp. 202–226. (In Russ.).
- Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Gorbunova V.V., Gavrilova I.N., Otavina M.L. et al. Long-term changes in the body height in population of Perm (1878–2024). *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 4, pp. 5–18. (In Russ.).
- Kullback S. *Information Theory and Statistics*. Moscow, Nauka Publ., 1967. 408 p. (In Russ.).
- Levchin A.M., Ershova I.B., Rogovtsova A.G. Dynamics of indicators characterizing the health of children in the territory of military conflict. The impact of rehabilitation measures: cohort study. *Russian Pediatric Journal*, 2023, 4 (2), pp. 7–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/rpj.v4i2.2535>
- Little M.A. Evolutionary Strategies for Body Size. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 2020, 11, pp. 1–14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00107>
- Mansukoski L., Johnson W. How can two biological variables have opposing secular trends, yet be positively related? A demonstration using timing of puberty and adult height. *Ann. Hum. Biol.*, 2020, 47 (6), pp. 549–554. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1795256>
- Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 2.* Eds: A.Ya. Goldfeld, A.M. Merkov, A.G. Tzeytlin. Leningrad, Meditsina Publ., 1965. 670 p. (In Russ.).
- Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue III.* Eds: A.M. Merkov, A.F. Serenko, G.N. Serdukovskaya. Moscow, Meditsina Publ., 1977. 496 p. (In Russ.).
- Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue IV. Part I.* Eds: V.V. Kanep, G.N. Serdukovskaya, A.F. Sereko, V.K. Ovcharov. Moscow, Vsesouzniy NII sotsialnoy gigieny i organizatsii zdavoohraneniya im. N.A. Semashko Publ., 1986. 171 p. (In Russ.).
- Materials on physical development of children and adolescents. Issue I.* Eds: A.Ya. Goldfeld, A.M. Merkov, A.G. Tseytlin. Moscow, Medgiz Publ., 1962. 375 p. (In Russ.).
- Miesowicz I., Kurniewicz-Witczakowa R. Sexual dimorphism of the somatic characteristics of Warsaw's children and adolescents in the light of secular trends. *Probl. Med. Wieku Rozwoj.*, 1983, 12, pp. 27–45
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016, 5, pp. 1–29. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410>
- Ong K.K., Ahmed M.L., Dunger D.B. Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and relation to body size): the European trend. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 2006, 254–255, pp. 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2006.04.018>
- Pavlovsky O.M. *Biological age in humans*. Moscow, MSU Publ., 1987. 280 p. (In Russ.).
- Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Collection of materials. Issue VI.* Eds: A.A. Baranov, V.R. Kuchma. Moscow, Pediatr Publ., 2013. 191 p. (In Russ.).
- Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Issue VII. Textbook.* Eds: V.R. Kuchma, N.A. Skoblina, O.Yu. Milushkina. Moscow, Littera Publ., 2019. 176 p. (In Russ.).
- Popov V.I., Ushakov I.B., Lyovushkin S.P., Zhukov O.F., Skoblina N.A. Long-term dynamics of the physical development of children in Russia. *Human ecology*, 2022, 29 (2), pp. 119–128. (In Russ.).
- Schell L.M., Burnitz K.K., Gallo M.V. Growth as a mirror: Is endocrine disruption challenging Tanner's concept?

Ann. Hum. Biol., 2012, 39 (5), pp. 361–371.
<https://doi.org/10.3109/03014460.2012.697579>

Stindl R. Tying it all together: telomeres, sexual size dimorphism and the gender gap in life expectancy. *Med. Hypotheses.*, 2004, 62 (1), pp. 151–154.
[https://doi.org/10.1016/s0306-9877\(03\)00316-5](https://doi.org/10.1016/s0306-9877(03)00316-5)

Tanner J.M. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Acta Paediatr. Jpn.*, 1987, 29 (1), pp. 96–103. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200x.1987.tb00015.x>

Tsuzaki S., Matsuo N., Ogata T., Osano M. Lack of linkage between height and weight and age at menarche during the secular shift in growth of Japanese children. *Ann. Hum. Biol.*, 1989, 16 (5), pp. 429–436.
<https://doi.org/10.1080/03014468900000552>

Tutkuvienė J. Sex and gender differences in secular trend of body size and frame indices of Lithuanians. *Anthropol. Anz.*, 2005, 63 (1), pp. 29–44.

Wells J.C.K., Stock J.T. Life History Transitions at the Origins of Agriculture: A Model for Understanding How Niche Construction Impacts Human Growth, Demography and Health. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 2020, 11 (325), pp. 1–29. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00325>

Yampolskaya Yu. A. *Physical development of school-children – residents of large megalopolis through last decades: status, tendencies, prediction, screening assessment methodology*. Doctor in Biology Dissertation. Moscow, 2000. 76 p. (In Russ.).

Yokoya M., Higuchi Y. Geographical Differences in the Population-Based Cross-Sectional Growth Curve and Age at Peak Height Velocity with respect to the Prevalence Rate of Overweight in Japanese Children. *Int. J. Pediatr.*, 2014, 3, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1155/2014/867890>

Zaffarini E., Mitteroecker P. Secular changes in body height predict global rates of caesarean section. *Proc. Biol. Sci.*, 2019, 286 (1896), pp. 1–8.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2425>

Zimina S.N. *Variability of sexual dimorphism of somatic traits under the influence of environment factors*. PhD in Biology Dissertation. Moscow, 2019. 176 p. (In Russ.).

Информация об авторах/ Information about the authors

Горбачева Анна Константиновна, к.б.н. НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
angoria@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5201-7128>

Федотова Татьяна Константиновна, д.б.н., НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
tatiana.fedotova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7750-7924>

Gorbacheva Anna K., Ph.D. Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
angoria@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5201-7128>

Fedotova Tatiana K., D. Sc. Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
tatiana.fedotova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7750-7924>

Поступила в редакцию 05.05.2025.
Получена после доработки 30.05.2025.
Принята к публикации 30.05.2025.

Received 05.05.2025.
Revised 30.05.2025.
Accepted 30.05.2025.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-04>

УДК/UDC 572.575; 03.61.21

Археогенетические данные об индивидах из массового захоронения античного времени поселения Чекупс-2 с территории Краснодарского края

М.С. Гашева¹✉, С.С. Кунижева^{1,2}, В.В. Ларина³, А.Д. Манахов^{1,2}, Т.В. Андреева^{1,2,3},
Е.В. Рождественских¹, Н.Я. Березина³, Е.И. Рогаев^{1,4}✉

¹ Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация

² Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Медицинская школа Чан Массачусетского университета, г. Шрусбери, США

✉ sleepyalaska@mail.ru, evivrecc@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. В результате археологических раскопок в Крымском районе Краснодарского края многослойного поселения Чекупс-2, датированного широким временным диапазоном от эпохи античности до средневековья, была найдена хозяйственная яма, содержащая 34 черепа со следами предсмертных травм и признаками скальпирования. Датировка находки археологическими методами оказалась затруднительна, так же, как и вероятная культурная принадлежность погибших людей.

Материалы и методы. Для исследования использовали черепа 16 индивидов с наилучшей сохранностью. На основе геномной ДНК, выделенной из каменистой части височных костей, были приготовлены фрагментные библиотеки и проведено геномное секвенирование с последующим биоинформатическим анализом.

Результаты. В соответствии с прямой радиоуглеродной датировкой был определен возраст погребения, соответствующий периоду античности (I–IV вв. н.э.). На основе результатов геномного секвенирования было показано, что все исследованные черепа принадлежали индивидам мужского пола. В результате анализа аутосомных генетических маркеров, а также гаплогрупп митохондриальной ДНК и Y-хромосомы было показано отсутствие близких родственных связей (1–3 степени родства) между исследуемыми индивидами, а также родства по мужской и женской линиям. Для десяти образцов были определены гаплогруппы Y-хромосомы, из них Y-хромосомы семи индивидов принадлежат гаплогруппе J2a1, еще у трех индивидов определена гаплогруппа G2a2, показана автохтонность происхождения индивидов по Y-хромосоме для всех определенных глубоких субкладов. Выявлена гетерогенность материнских линий, митохондриальные последовательности всех индивидов принадлежат различным гаплогруппам (U1b2d, U1b2d1, U1a1a1b, U5a1b1, T2d2a1a, T2l, W1i2, N1b1b, I1, X4a3a, X4a3, H, H4, H80, H55, HV4b1).

Заключение. Впервые получены данные, уточняющие исторический период совершения данного захоронения. Генетические данные по однородительским маркерам демонстрируют как автохтонное происхождение отдельных индивидов, так и преемственность исследованных индивидов с населением скифского времени, что открывает новые перспективы для дальнейшей проверки гипотез о происхождении этих людей и исторических причинах их гибели.

Ключевые слова: археогенетика; палеоантропология; античное время; полногеномное секвенирование; митохондриальная ДНК; Y-гаплогруппа; Прикубанье

Финансирование. Результаты получены при финансовой поддержке исследования, реализуемого в рамках государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус», Соглашение № 18–03 от 10.09.2024, код проекта GEN-BFT-2407 (Г.М.С., М.А.Д., Р.Е.В.).

Для цитирования: Гашева М.С., Кунижева С.С., Ларина В.В., Манахов А.Д., Андреева Т.В., Рождественских Е.В., Березина Н.Я., Рогаев Е.И. Археогенетические данные об индивидах из массового захоронения античного времени поселения Чекупс-2 с территории Краснодарского края // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 52–70. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-04>

Archaeogenetic data on individuals from an ancient mass burial at Chekups-2 (Krasnodar Krai)

Marina S. Gasheva ¹✉, Svelana S. Kunizheva ^{1,2,3}, Valeriya V. Larina ³, Andrey D. Manakhov ^{1,2},
Tatyana V. Andreeva ^{1,2,3}, Elizaveta V. Rozdestvenskih ¹, Nataliya Y. Berezina ³, Evgeny I. Rogaev ^{1,4}✉

¹ Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation

² Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

³ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

⁴ UMass Chan Medical School, Shrewsbury, United States

✉ sleepyalaska@mail.ru, evivrecc@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. During archaeological excavations at the multilayered settlement Chekups-2 in the Krymsky District of Krasnodar Krai, which spans a broad chronological range from the Bronze Age to the Middle Ages, a storage pit was discovered containing 34 skulls exhibiting trauma and signs of scalping. Archaeological dating of the find proved difficult, as did attribution of the deceased to any archeological culture.

Materials and Methods. The best-preserved skulls from sixteen individuals were selected for analysis. Ancient DNA (aDNA) was extracted from the petrous part of the temporal bones, fragment libraries were prepared, and whole-genome sequencing was performed followed by bioinformatic analysis.

Results. Direct radiocarbon dating established that the burial dates to the Classical/Antiquity period. Genome sequencing showed that all analyzed skulls belonged to male individuals. Analysis of autosomal genetic markers as well as mitochondrial DNA and Y-chromosome haplogroups revealed no close kinship (1st–3rd degree) among the examined individuals, nor kinship along exclusively paternal or maternal lines. The mitochondrial sequences of the individuals belong to different haplogroups (U1b2d, U1b2d1, U1a1a1b, U5a1b1, T2d2a1a, T2l, W1i2, N1b1b, I1, X4a3a, X4a3, H, H4, H80, H55, HV4b1). Y-chromosome haplogroups were determined for ten samples: seven individuals belong to haplogroup J2a1 and three to haplogroup G2a2.

Conclusion. For the first time, data have been obtained that clarify the historical period of this burial. Uniparental marker results demonstrate continuity between the studied individuals and populations of the Scythian period, opening new prospects for further testing hypotheses about the origin of these people and the historical reasons for their death.

Keywords: archaeogenetics; paleoanthropology; Classical Antiquity; whole-genome sequencing; mitochondrial DNA; Y-haplogroup; Prikubanye

Funding. This work was supported by a grant from the state program "Sirius" Federal Territory "Scientific and Technological Development of the Sirius; Federal Territory", Agreement № 18-03 dated September 10th, 2024 (G.M.S., M.A.D., R.E.V.)

For citation: Gasheva M.S., Kunizheva S.S., Larina V.V., Manakhov A.D., Andreeva T.V., Rozdestvenskih E.V., Berezina N.Y., Rogaev E.I. Archaeogenetic data on individuals from an ancient mass burial at Chekups-2 (Krasnodar Krai). *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 52-70. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-04>

Введение

В период греческой колонизации Северного Причерноморья (с VII в. до н. э.) происходило взаимодействие эллинов с местным населением, сформировав «греко-варварскую культуру». На Таманском полуострове и в Прикубанье греки контактировали с синдами, меотами, скифами и сарматами (Мовсесян, 2010; Каменецкий, 2011, Бутягин, 2022; Абрамова, 2025). Археологические памятники, расположенные на границе Боспорского царства и варварского мира, представляют собой перспективные объекты для исследования характера контактов. Одним из таких памятников является массовое погребение, обнаруженное в ходе раскопок поселения Чекупс-2.

В 2018-2019 гг. автономной научно-исследовательской организацией «Центр краеведения» под руководством Д.Г. Баринова были проведены раскопки многослойного поселения Чекупс-2, расположенного на территории Крымского района Краснодарского края (Баринов, Булкин, 2019). Согласно археологическим данным, поселение существовало с VI века до н. э. по III век н. э. Основная хронология памятника охватывает V век до н. э. – III век н. э., а отдельные находки датируются концом VI века до н. э. (Абрамзон с соавт., 2023). Укрепленное поселение Чекупс-2 относят к греко-варварскому культурному кругу. Данный статус подтверждается находками как местной раннемеотской лепной посуды, так и импортной греческой керамикой (Абрамзон с соавт., 2023).

В хозяйственной яме найдено массовое захоронение 34 индивидов (Абрамова, 2021): черепа без нижних челюстей и посткраниального скелета: 24 взрослых мужчины, также подростки и дети. Выявлены следы предсмертных травм и скальпирования (Абрамова, 2021). По керамике захоронение датировано II–III вв. н. э. (Баринов, Булкин, 2019). Цель данного исследования – реконструировать генетический портрет индивидов из массового захоронения на поселении Чекупс-2 для определения их происхождения и установления статуса погребенной группы: являлись ли они представителями местного населения или пришлыми мигрантами. Для достижения поставленной цели решались задачи по определению отцовского и материнского происхождения индивидов, а также оценке их генетического сходства с древними, синхронными и современными популяциями

Евразии. Исследование выполнено на основе данных полногеномного секвенирования с последующим углубленным филогенетическим анализом последовательностей Y-хромосомы и полных митохондриальных геномов (мтДНК) исследуемых образцов.

Материалы и методы

Для проведения анализа были использованы образцы височных костей от 16 индивидов с наилучшей сохранностью антропологического материала. Для уточнения манипуляций, проведенных с индивидами перед смертью и/или посмертно, коллекция была изучена заново морфоскопическим методом с использованием оптического увеличения, а именно – увеличительных стёкол. При повторном исследовании не было обнаружено насечек в области основания черепа, оставленных рубящим оружием, что указывало бы на отсечение голов от тел. При этом отмечается высокая частота разрушения мыщелков черепа и части сосцевидных отростков, что, вместе с контекстом захоронения, все же говорит о декапитации погребенных. Для всех индивидов были отмечены предсмертные травмы и/или следы посмертных манипуляций, таких как скальпирование. На серии черепов зафиксированы следы насечек, произведенные по окружности на костях свода черепа (лобной, затылочной, теменных), на многих черепах насечки отмечаются на височных костях в основании скулового отростка, что, по всей видимости, связано с отчленением нижней челюсти. На многих мужских черепах отмечаются следы старых заживших травм, что, вероятно, можно интерпретировать как их принадлежность к воинской категории.

Для двух образцов из массового захоронения было проведено радиоуглеродное датирование на базе лаборатории изотопных исследований ЦКП «Геохронология кайнозоя» ИАЭТ СО РАН и ЦКП «Ускорительная масс-спектрометрия» НГУ.

Все экспериментальные работы проводили в специальных помещениях, предназначенных для работы с древней ДНК, согласно разработанной ранее методике (Andreeva et al., 2022). Фрагментные геномные библиотеки готовили по протоколу с использованием одноцепочечной ДНК (Gansauge et al., 2013) и секвенировали на платформе Illumina NovaSeq 6000 в режиме одноконцевых прочтений 121+8+8 нт. или 56+8+8 нт.

Анализ полученных в результате секвенирования данных проводили в среде Nextflow (Di Tommaso et al., 2017) с использованием разработанного ранее биоинформатического конвейера. С помощью программы AdapterRemoval v2 (Schubert, Lindgreen, Orlando, 2016) удаляли адаптерные последовательности и последовательности с низким качеством. С помощью программы BWA (Li, Durbin, 2009) с параметрами, адаптированными для дДНК (Schubert et al., 2012), проводили картирование полученных прочтений относительно референсного (GRCh37) и митохондриального (rCRS) геномов человека. С помощью функции MarkDuplicates (Available at: <http://broadinstitute.github.io/picard/>. Accessed 10.01.2026) из пакета программ Picard маркировали дубликаты. Оценку эндогенного содержания ДНК человека проводили путем подсчёта доли прочтений, картирующихся на референсный геном человека.

Определение генетического пола исследуемых образцов проводили с помощью программы karyo_RxRy (Anastasiadou et al., 2024). Оценку аутентичности дДНК по наличию характерного увеличения частоты замен цитозина на тимин на 5'-концах фрагментов проводили с помощью программы MapDamage2 (Jónsson et al., 2013). Оценку уровня контаминации образцов проводили по гетерозиготности мтДНК с помощью программы Schmutzi (Renaud et al., 2015). Для образцов мужского пола дополнительно проводили анализ уровня контаминации по гетерозиготности X-хромосомы с помощью программного пакета ANGSD (Korneliussen, Albrechtsen, Nielsen, 2014). С помощью программы pileupCaller из пакета SequenceTools (Available at: <https://github.com/stschiff/sequenceTools>. Accessed 10.01.2026) были получены псевдогаплоидные (параметр – randomHaploid) геномные профили исследуемых индивидов по 1240 тыс. генетическим маркерам, соответствующим панели AADR (Mallick et al., 2024). При этом для анализа использовали прочтения с качеством выравнивания (MQ) и качеством прочтения (BQ) не менее 30. Анализ генетического родства проводили с использованием программы READv2 (Alaçamlı et al., 2024), позволяющей определять родство вплоть до третьей степени.

Реконструкцию последовательности мтДНК производили путем определения в ней полиморфизмов с помощью программы BCFtools

(Danese et al., 2021). Выявленные полиморфизмы фильтровали по качеству (BQ > 30) и проверяли визуально с использованием программы IGV (Integrative Genomics Viewer) (Thorvaldsdottir, Robinson, Mesirov, 2013). Определение гаплогрупп мтДНК проводили с использованием программы Haplogrep3 (версия PhyloTree 17 – Forensic Update 1.2) (Schönherr et al., 2023), с дополнительной проверкой обнаруженных вариантов по базе данных Yfull MTTree 1.02 (Van Oven, Kayser, 2009). Реконструкцию филогенетического дерева последовательностей мтДНК проводили с помощью программы mtPhyl (Eltsov N. mtPhyl: Software tool for human mtDNA analysis and phylogeny reconstruction, version v.5.003. 2016. (Available at: <http://www.eltssov.org>, accessed 10.02.2026). Для филогенетического анализа формировали выборку последовательностей мтДНК, принадлежащих к выявленным у исследуемых индивидов гаплогруппам. Последовательности мтДНК отбирали из баз данных, содержащих как древние, так и современные образцы: HaploTree (Available at: <https://haplotree.info/home/>. Accessed 10.02.2026), AADR (Mallick et al., 2024), NCBI BLAST (Available at: <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>. Accessed 10.02.2026), Yfull MTTree 1.02 (Van Oven, Kayser, 2009) и AmtDB (Ehler et al., 2019).

Для филогеографического анализа гаплогруппы Y-хромосомы использовали образцы с покрытием Y-хромосомы более x0,06 (табл. 1). Для определения Y-гаплогруппы использовали пакет yHaplo (Poznik, 2016). Для подтверждения Y-гаплогруппы проводилась перекрёстная проверка выявленных однонуклеотидных вариантов (SNV) с использованием маркеров из базы данных ISOGG Y-DNA Haplogroup Tree 2019–2020 (Available at: <https://isogg.org/tree/>. Accessed 10.02.2026) и YTree (Available at: <https://www.yfull.com/tree/>. Accessed 10.02.2026). Анализ распространения Y-хромосомных линий среди современных популяций проводили с помощью портала FamilyTreeDNA (Available at: <https://www.familytreedna.com/>. Accessed 10.02.2026). Дополнительно были использованы данные из собственной базы (НТУ «Сириус» и лаборатории эволюционной геномики ИОГен РАН), которая охватывает около 1000 древних геномов с территории России (от палеолита до XX века).

Таблица 1. Общая информация о результатах секвенирования ДНК исследуемых индивидов*

Table 1. General information on the DNA sequencing results of the studied individuals*

№ индивида Individual No.	% прочтений, картированных на геном % reads mapped to the genome	% замен С > Т на 5'-концах прочтений % C>T substitutions at the 5'-ends of reads	Среднее покрытие мтДНК Mean coverage mtDNA	Среднее покрытие Y-хромосомы Mean Y-chromosome coverage	МТ-гаплогруппа mt-haplogroup	Y-гаплогруппа Y-haplogroup
MB05	64.13	29.8	22.3	0.13	N1b1b	J2a1a1b1a1a
MB06	70.32	32.0	37.06	0.16	U1b2d1	G2a2b2a1a1a1b1
MB11	38.68	35.2	8.07	0.04	X4a3	н.д. / n.d.
MB12	59.90	40.7	12.39	0.04	I1	н.д. / n.d.
MB15	79.20	36.4	12.62	0.08	U5a1b1	N2~
MB16	86.27	29.0	8.71	0.06	T2l	н.д. / n.d.
MB17	77.42	29.6	80.10	0.75	U1b2d	J2a1~
MB18	70.95	36.8	72.95	0.75	T2d2a1a	G2a2b2a1a1a1b1
MB19	79.24	32.6	18.43	0.75	HV4b1	J2a~
MB20	64.73	40.4	13.41	0.75	H80	J2a~
MB24	10.42	9.0	5.40	0.01	H55	н.д. / n.d.
MB25	67.31	34.0	90.98	0.80	X4a3a	J2a1~
MB26	80.37	31.0	92.03	0.77	H	J2a1a1b1a1a
MB27	83.52	28.4	83.54	0.71	U1a1a1b	J2a1~
MB28	76.61	23.4	74.48	0.52	H4	G2a2b2a1a1a1b1
MB30	34.52	33.9	12.22	0.04	W1i2	н.д. / n.d.

Примечание: * – данные приведены после удаления адаптерных последовательностей.

Сокращение: нд. – нет данных.

Note: *– data are presented after adapter sequence trimming. Abbreviation: n.d. – no data.

Результаты

Геномная ДНК, полученная из каменистой части височных костей 16 индивидов, была использована для приготовления фрагментных геномных библиотек и их секвенирования. Результаты биоинформатического анализа подтвердили аутентичность древней ДНК каждого образца. (см. таблица 1; рисунок S1, Приложение). Процент прочтений, картированных на референсный геном человека, составил от 34 до 83%, что свидетельствует о хорошем качестве

полученной ДНК и ее пригодности для анализа, статистика по результатам секвенирования представлена в таблице 1. Соотношения среднего покрытия половых хромосом к среднему покрытию аутосом показали, что все исследуемые образцы мужского пола.

Прямое радиоуглеродное датирование костных фрагментов от двух черепов из захоронения подтвердило ранее предложенную на основе анализа керамического материала археологическую датировку: 1875±42 BP (31-305 гг. н.э.), 1853±42 BP (78-324 гг. н.э.).

Анализ полной последовательности мтДНК

В результате секвенирования были реконструированы полные митохондриальные последовательности всех индивидов со средней глубиной покрытия от $\times 5,4$ до $\times 92,0$, что позволило определить их митохондриальные гаплогруппы (таблица 1). Были определены 16 различных МТ-гаплогрупп, что исключает их прямое родство по материнской линии.

Четыре исследуемых индивида принадлежат к западно-евразийской базальной гаплогруппе *U*. Для MB15 выявлена гаплогруппа *U5a1b1*, принадлежащая к древней линии *U5*, которая является преимущественно европейской по своему происхождению и распространению. Три других индивида: MB17, MB06 и MB27, относятся к различным кладам гаплогруппы *U1* (*U1b2d*, *U1b2d1* и *U1a1a1b* соответственно). Макрогаплогруппа *U1* представляет собой одну из древнейших митохондриальных линий в Евразии (Fu et al., 2016). Считается, что эта митохондриальная линия возникла примерно 26–37 тысяч лет назад в Западной Азии, а ее распространение на территорию Европы и Центральную Азию связывают с миграционными процессами эпохи неолита и бронзового века (Sequeira et al., 2024). В настоящее время различные линии гаплогруппы *U1* более распространены среди населения Ближнего Востока, Анатолии и Кавказа, чем в Европе (Derenko et al., 2013) (рисунок S2, рисунок S3, Приложения).

Для проведения сравнительного анализа в указанных базах данных нами были найдены четыре древние митохондриальные последовательности, относящиеся к кладе *U1b2d*, к которой принадлежит мтДНК индивида MB17, а также к ее дочерней гаплогруппе *U1b2d2* (рисунок S2, Приложения). Максимальное сходство последовательности мтДНК индивида MB17 обнаружено с образцом BRE006 из элитного кургана сакской культуры (Берельский некрополь, Восточный Казахстан, III–II вв. до н. э.) (Gnecchi-Ruscone et al., 2021). Кроме того, митохондриальная последовательность индивида MB17 имеет пять нуклеотидных замен по сравнению с двумя индивидами (B22-1 и B33-1) из могильника Неплюевский (Челябинская область, Южный Урал). Данные образцы датируются эпохой бронзы

(около 3800 лет назад) и относятся к срубно-алакульской культурной традиции (Blöcher et al., 2023). Для индивида MB06 определена гаплогруппа *U1b2d1*, характеризующаяся мутацией 11794 и формирующая более глубокую ветвь внутри гаплогруппы *U1b2d* мтДНК, отличную от ветви, представленной индивидом MB17. Интересно, что в настоящее время субклады *U1b2d* и *U1b2d1* распространены среди современного населения северо-кавказского региона (Карачаево-Черкессия, Кабардино-Балкария, Ингушетия) по данным YFull и FamilyTreeDNA, а частота встречаемости материнской гаплогруппы *U1b2* у них варьирует от 3,4–11,4% (Dzhaubermesov et al., 2019).

У образца MB27 выявлена митохондриальная гаплогруппа *U1a1a1b* (возраст ок. 7200 лет). Проведенный нами филогенетический анализ показал преемственность этой митохондриальной линии в Кавказско-Черноморском регионе на протяжении почти трех тысячелетий. На сегодняшний день наиболее ранним свидетельством присутствия данной клады в регионе является образец I13031 из урартского памятника Кармир-Блур (Армения, VIII–IX вв. до н. э.) (Lazaridis et al., 2022a). Следует отметить, что мтДНК индивида MB27 полностью идентична образцу урартской культуры (I13031), а также отличается всего на одну нуклеотидную замену от средневекового образца из Грузии (BBD001, XII в. н. э.) (Skourtanioti et al., 2025). В то же время дистанция до современного носителя из Грузии значительно выше и составляет 5 нуклеотидных замен (рисунок 1). Примечательно, что идентичная материнская линия *U1a1a1b* была обнаружена у индивида Fan25 (II в. до н. э.), происходящего из античного полиса Фанагория в Северном Причерноморье (собственные неопубликованные данные).

У индивида MB15 была выявлена гаплогруппа *U5a1b1*. Субкластер *U5a1* распространился по Евразийскому континенту вскоре после последнего ледникового максимума (Malyarchuk et al., 2010). В настоящее время клада *U5a1b1* наиболее часто встречается в Северной и Восточной Европе (YFull, FamilyTreeDNA). При построении филогенетического дерева для последовательности мтДНК образца MB15 было обнаружено сходство (с разницей в 2–3 замены) с древними индивидами эпохи бронзы I6476, I1546 и I2568, относящимися к культуре колоколовидных кубков с

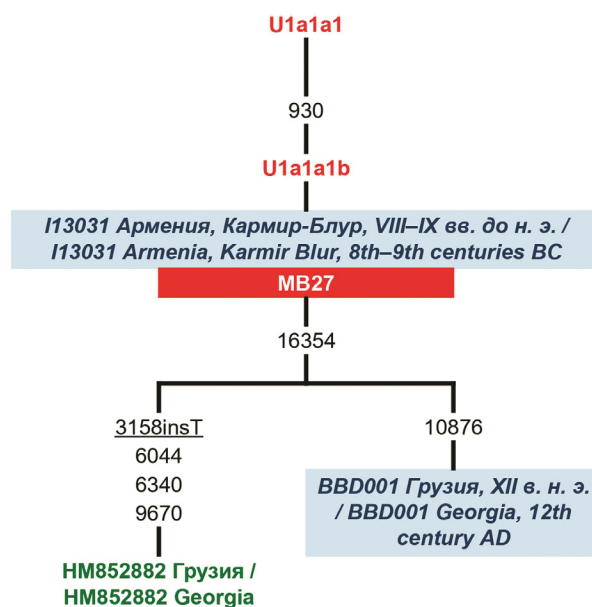


Рисунок 1. Фрагмент филогенетического дерева митохондриальной гаплогруппы U для MB27, построенный с использованием программы mtPhyl. Указаны позиции и нуклеотидные замены относительно референсной последовательности мтДНК. Зеленым шрифтом выделены современные образцы. Голубым шрифтом с заливкой выделены древние образцы

Figure 1. Fragments of phylogenetic trees of mitochondrial haplogroup U for sample MB27, constructed using the mtPhyl software. Positions and nucleotide substitutions relative to the mtDNA reference sequence are indicated. Modern samples are highlighted in green. Ancient samples are highlighted in blue with shading

территории Германии, Чехии и Шотландии. (Mathieson et al., 2015; Olalde et al., 2018). Обнаружен также близкий митогеном (разница в 3 замены) у древнего индивида I3866 из раннесредневекового некрополя Лескеда (Каталония, Испания), датированного VII в. н. э. (600–700 гг.) и представляющего население вестготского периода. Ближайшее совпадение митогеномов выявлено для современных образцов из Дании и Испании (3 замены) (рисунок S3, Приложения).

Пять исследованных индивидов (MB19, MB20, MB24, MB26, MB28) принадлежат к предковой линии одной из самых древних западно-евразийских гаплогрупп – HV, но при этом относятся к разным её ветвям. Считается, что макро-

гаплогруппа HV связана с ранним расселением человека в эпоху палеолита. В настоящее время её производные клады широко распространены в Европе и Западной Азии (De Fanti et al., 2015).

У индивида MB19 идентифицирована редкая митохондриальная гаплогруппа HV4 (субклад HV4b1, определяемый мутацией C1715T) (рисунок S5, Приложения), возникшей около 18 тыс. лет назад (YFull). Предполагается, что её распространение связано с миграциями неолитических фермеров из Передней Азии на Европейский континент (De Fanti et al., 2015). На сегодняшний день наиболее ранним носителем линии HV4 является индивид I13838 из пещеры Трен (Албания), ассоциируемый с балканскими группами ранней и средней бронзы (5000–3500 л. н.) (Lazaridis et al., 2022a). Древних образцов, принадлежащих непосредственно кладе HV4b1, пока не обнаружено. Среди современных популяций наиболее близкие к мтДНК MB19 последовательности выявлены у жителей Северного Кавказа, Передней Азии (Ирак, Турция) и Южной Европы. Филогенетический анализ обнаружил сходство мтДНК MB19 с образцом из Армении, относящимся к более глубокой кладе HV4b1b (дистанция в три нуклеотидные замены), а также с образцом из Греции (шесть замен). Современный образец из Дагестана (даргинский этнос) оказался наиболее удаленным, имея семь отличий.

Другие четыре индивида из могильника Чекупс-2 принадлежат к макрогаплогруппе H – наиболее распространенной в Европе митохондриальной линии, являющейся дочерней ветвью HV (Roostalu et al., 2007). В современных европейских популяциях гаплогруппа H охватывает более 40% общего разнообразия мтДНК, при этом её частота снижается в восточном и южном направлениях. В современных российских популяциях средняя частота данной макрогаплогруппы составляет 40,1%, а на юге и Северном Кавказе она заметно ниже и варьирует в пределах 10–25%, что сопоставимо с частотой этой гаплогруппы на Ближнем Востоке (Richards et al., 2000; Achilli et al., 2004; Roostalu et al., 2007). В исследованной выборке образец MB26 относится к базальной линии гаплогруппы H, тогда как у остальных индивидов определены её дочерние субклады: H4 (MB28), H80 (MB20) и H55 (MB24). По двум нуклеотидным заменам образец MB26 отличается от мтДНК представителя скифской культуры из Крыма (курган «Чайка», II–I вв. до н. э.)

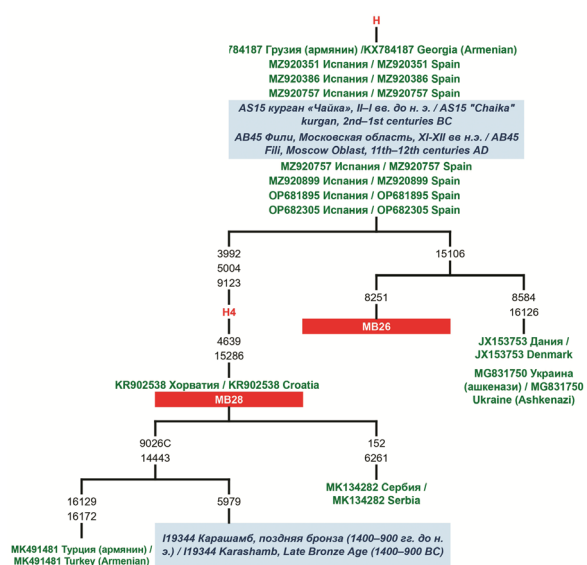


Рисунок 2. Фрагменты филогенетических деревьев гаплогрупп для образцов MB26 и MB28, построенные с использованием программы mtPhyl

Figure 2. Fragments of phylogenetic trees of haplogroups for samples MB26 and MB28 constructed using the mtPhyl software

(Andreeva et al., 2025), индивида из древнерусского кургана XI–XII веков (Фили, Московская область) (Andreeva et al., 2025) и современных жителей Испании и Грузии. Кроме того, обнаружено сходство в пределах трёх нуклеотидных замен с современными жителями Дании и представителем субэтнуса ашкенази с территории Украины.

Субклад H4, выявленный у индивида MB28, в современных популяциях встречается с низкой частотой. Его частота среди российских популяций максимальна среди народов Поволжья (Bermisheva et al., 2002) и Северного Кавказа (Nasidze et al., 2001) и составляет всего 0,1%. Нами было выявлено присутствие митохондриальной линии H4 в Кавказском регионе, начиная с эпохи поздней бронзы – у образца I19344 из могильника Карашамб (Котайкская область, Разданский район, Армения), датируемого периодом поздней бронзы (1400–900 гг. до н. э.), последовательность мтДНК которого отличается на три нуклеотидных замены от образца MB28 (Lazaridis et al., 2022a) (рис. 2). Филогенетический анализ полной последовательности митохондриальной ДНК образца MB28 показал его идентичность митогеному современного жителя

Хорватии и минимальное генетическое расстояние (2 замены) от индивида из Сербии. (рисунок 2).

Индивид MB20 принадлежит к митохондриальной гаплогруппе H80, которая практически не встречается в современных российских выборках. В популяциях Южной и Центральной Европы (Германия, Австрия, Румыния, Италия, Греция) её частота крайне низка и составляет менее 0,5% (FamilyTreeDNA). На филогенетическом дереве образец MB20 образует обособленную ветвь, которая характеризуется специфическими нуклеотидными заменами в позициях 6932 и 7761. Филогенетический анализ выявил, что последовательность мтДНК MB20 отличается на семь нуклеотидных замен от наиболее раннего известного носителя данной линии – образца МОК32 (культура Марош эпохи ранней бронзы, Сербия, 2100–1800 гг. до н. э.) (Žegarac et al., 2021) (рисунок S4, Приложения). На четыре нуклеотидные замены MB20 отличается от индивида SK104A, населявшего территорию Южный Тироля в эпоху Великого переселения народов (Австрия V–XI вв. н.э.) (Coia et al., 2022), на 4 замены выявлено отличие от трех индивидов из древнерусского некрополя XIII–XIV вв. Патриарший сад (г. Владимир, собственные неопубликованные данные). Дистанция в шесть и семь замен обнаружена с индивидом I25512 латенской культуры железного века (Венгрия, III–II вв. до н. э.) (Patterson et al., 2022) и индивидом I8373 византийского периода (Турция, VI–VIII вв. н. э.) (Lazaridis et al., 2022b), соответственно.

Для образца MB24 была определена гаплогруппа H55. Среди опубликованных данных был найден образец Log02 с субкладой H55a, принадлежащий к элладской археологической культуре с территории современной Греции (некрополь Элати, Западная Македония), датируемый 2300 гг. до н.э. (Clemente et al., 2021). Примечательно, что анализ происхождения носителей данной культуры показал значительную генетическую примесь популяций понтийско-каспийской степи (ямная культура и ее потомки) (Clemente et al., 2021).

Для индивидов MB11 и MB25 были определены митохондриальные гаплогруппы с субкладами X4a3 и X4a3a соответственно. Эти субклады относятся к редкой в настоящее время митохондриальной гаплогруппе X4 (Juras et al., 2018). Самые ранние на сегодня выявленные древние индивиды, принадлежащие к митохон-

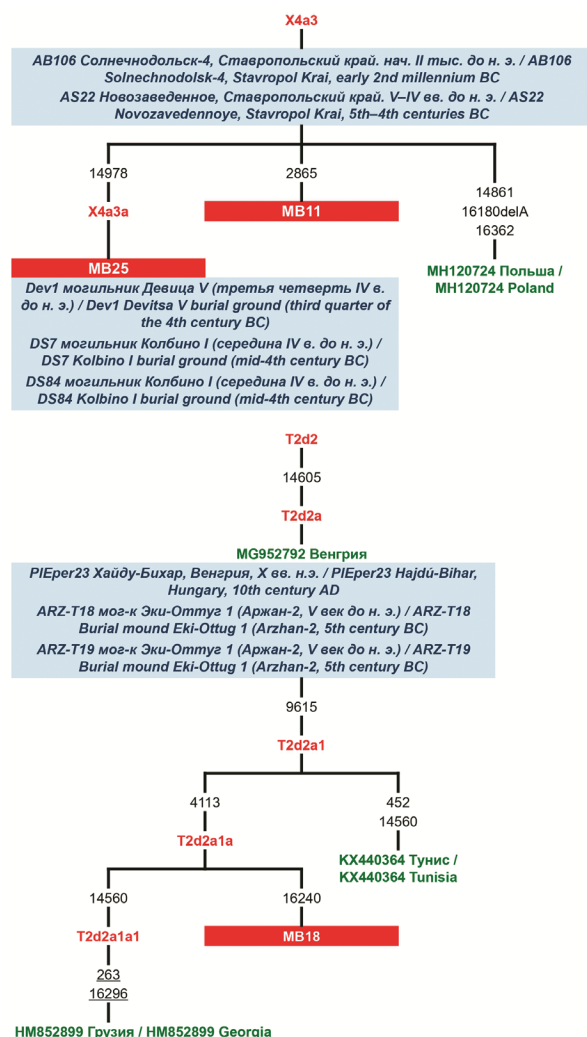


Рисунок 3. Фрагменты филогенетических деревьев гаплогрупп для образцов MB18, MB25 и MB11, построенные с использованием программы mtPhyl

Figure 3. Fragments of phylogenetic trees of haplogroups for samples MB18, MB25, and MB11, constructed using the mtPhyl software

дриальной линии X4, были обнаружены среди представителей катакомбной культуры Приднестровья, это образцы roz220 (2834–2499 гг. до н. э.) и roz221 (2548–2348 гг. до н. э.), из погребений в курганах у села Приднестрянское (Винницкой обл.). Данные находки датируются III тысячелетием до н. э. (2834–2499 гг. до н. э. и 2548–2348 гг. до н. э., соответственно) (Juras et al., 2018).

Особое значение имеет полное совпадение последовательностей мтДНК индивида MB25 и разница в одну замену для индивида

MB11 с представителями скифской элиты Среднего Подонья (рисунок 3). Идентичные митогеномы выявлены у трех представителей одного скифского клана – DS7 и DS84 из могильника Колбино I (середина IV в. до н. э.) и у женщины (Dev1) из «амазонского» погребения могильника Девица V (третья четверть IV в. до н. э.) (Andreeva et al., 2025). Было обнаружено, что последовательности мтДНК MB11 и MB25 отличаются всего на одну нуклеотидную замену от митогенома образца AB106 эпохи рубежа средней-поздней бронзы (Солнечнодольск-4, Ставропольский край. нач. II тыс. до н. э.) и представителя кобанской культуры эпохи раннего железного века AS22 (Новозаведенное, Ставропольский край. V–IV вв. до н. э.) (Andreeva et al., 2025). В современных популяциях из открытой базы данных YFull выявлены единичные образцы носителей этой материнской линии в Центральной и Восточной Европе, на Балканах, в Анатолии и Армении (Röck et al., 2013). Наш анализ показал, что наиболее близкий современный митогеном с гаплогруппой X4a3a обнаружен на территории Польши. Генетическая дистанция между польским образцом и исследуемыми индивидами MB11 и MB25 составляет четыре нуклеотидные замены (рисунок 3).

У двух индивидов MB16 и MB18 обнаружены различные клады западноевразийской гаплогруппы T2 (T2I и T2d2a1a соответственно). На сегодняшний день наиболее древним представителем макрогаплогруппы T2 является индивид CCH163 из неолитического поселения Чатал-Хююк (Турция), датированного примерно 6816–6597 гг. до н. э. (Yaka et al., 2021). У индивида MB16 выявлена редкая субклада T2I, формирующаяся в результате мутации T11383C. Ветви клады T2I распространены среди современных жителей России (Кабардино-Балкария), Абхазии, Сербии и Польши (YFull). Более глубокий филогенетический анализ для данного образца не проводился в связи с недостаточным покрытием. У индивида MB18 выявлена митохондриальная гаплогруппа T2d2a1a, которая является дочерней ветвью гаплогруппы T2d. Филогенетический анализ последовательности мтДНК MB18 продемонстрировал преемственность этой линии в составе древних кочевых и оседлых сообществ Евразии. В частности, было установлено, что к предковой ветви T2d2a принадлежали представители элиты скифо-

сибирского мира Тувы – индивиды ARZ-T18 и ARZ-T19 (курган 6 могильника Эки-Оттуг 1, Аржан-2, V в. до н. э.). Эти индивиды относятся к саглынской культуре и представляют правящую верхушку ранних кочевников Саяно-Алтая (May et al., 2019). Также было выявлено генетическое сходство митогенома MB18 с образцом PIEper23 из венгерского могильника Пюшпёкладань-Эперьешвёльд (X в. н. э.). Данный индивид принадлежал к группе рядового населения Карпатского бассейна периода венгерских завоеваний, а не к элите венгерских завоевателей ((Maár et al., 2021). Примечательно, что все указанные древние образцы отличаются от последовательности мтДНК MB18 на три нуклеотидные замены. В современных популяциях также были обнаружены индивиды с близкими митогеномами с образцом MB18. Ближайшее совпадение найдено современным индивидом из Венгрии (3 нуклеотидных замены), а более удаленное (4 замены) с жителями Грузии и Туниса (рисунок 3).

У индивида MB05 был выявлен субклад *N1b1a2f* гаплогруппы *N1b*, которая считается одной из древних митохондриальных линий, распространившихся из Ближнего Востока в Европу и на Кавказ в эпоху неолита вместе с первыми земледельцами (Sokolov et al., 2016). Наиболее древние представители дочерней клады *N1b1* обнаружены в захоронениях эпохи ранней бронзы на Северном Кавказе и относятся к майкопской культуре (3700–3000 гг. до н. э.) (Sokolov et al., 2016). Хотя прямых совпадений для глубокой клады *N1b1a2f* среди древних индивидов не было обнаружено, наш филогенетический анализ выявил наиболее близкую линию у образца AID008 из микенского некрополя Айдония (Греция), датируемый позднеэлладским периодом (ок. 1375–1200 гг. до н. э.) (Skourtanioti et al., 2023). Данный образец относится к материнской кладе *N1b1a2* и отличается от MB05 всего на две замены. Среди современных митогеномов совпадение (отличие 2 замены) было обнаружено с жителями Италии и Турции (этнический армянин), а также с современными жителями Армении (отличие на пять замен) (рисунок 4).

Филогенетический анализ мтДНК для MB12 выявил субклад *I1i* гаплогруппы *I1*. Гаплогруппа *I1* одна из широко распространенных в Евразии, предположительно, возникла на Ближнем Востоке около 16 тыс. лет назад, в период

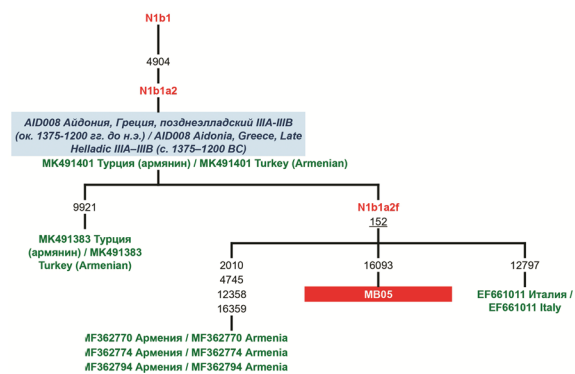


Рисунок 4. Фрагмент филогенетического дерева гаплогруппы *N* для образца MB05, построенный с использованием программы *mtPhyl*

Figure 4. Fragment of the phylogenetic tree of haplogroup *N* for sample MB05, constructed using the *mtPhyl* software

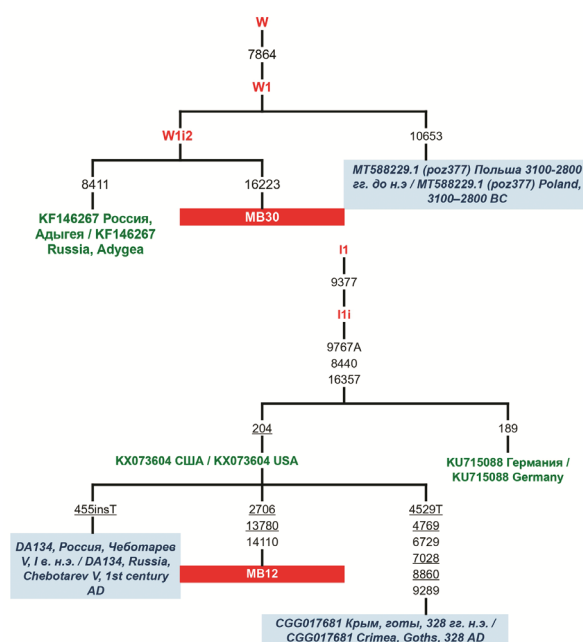


Рисунок 5. Фрагменты филогенетических деревьев гаплогрупп для образцов MB12 и MB30, построенные с использованием программы *mtPhyl*

Figure 5. Fragments of phylogenetic trees of haplogroups for samples MB12 and MB30, constructed using the *mtPhyl* software

последнего ледникового максимума. (Olivieri et al., 2013) Один из древних образцов с гаплогруппой *I1* на Северном Кавказе – это представитель кобанской культуры с памятника Зауково-3, Кабардино-Балкария (VI–V вв. до н. э.) (Boulygina et al., 2020). Ближайшим совпадением

(4 замены) для образца MB12 по результатам филогенетического анализа оказался индивид DA134 из погребения Чеботарев V, датируемый I вв. н. э. и относящийся к сарматской культуре. (Damgaard et al., 2018) Также эту гаплогруппу (с разницей в 9 замен от MB12) имеет образец CGG017681, представитель готской культуры из Крыма, 328 гг.н.э. (McColl et al., 2024) Ближайший представитель среди современных популяций оказался жителем США (3 замены) (рисунок 5).

У исследуемого индивида MB30 обнаружена гаплогруппа мтДНК *W1i2*, являющаяся субкладой макрогаплогруппы *W*. Предполагается, что западно-евразийская гаплогруппа *W* возникла на Ближнем Востоке или в Передней Азии, откуда распространилась в Европу, на Кавказ и в Южную Азию в эпохи неолита и бронзы (Olivieri et al., 2013). Наиболее близким по последовательности мтДНК к образцу MB30 является представитель культуры воронковидных кубков (roz377) с гаплогруппой *W1i*, обнаруженный на территории современной Польши (конец IV тыс. до н. э.) (Juras et al., 2021). Различие между образцами составляет всего две мутации, что может указывать на возможное существование общих материнских линий в рамках макрогаплогруппы *W* среди населения Центральной Европы и Кавказа в эпоху энеолита и ранней бронзы. Это согласуется с концепцией «Южной Дуги» (от Балкан и Анатолии до Кавказа) как единого миграционного пространства в эпохи неолита и бронзы (Lazaridis et al. 2022). Современный ареал гаплогруппы *W1i2*, согласно базе данных Yfull, ограничен центральной и западной частями Северного Кавказа. Она обнаружена у чеченцев, ингушей, адыгов (черкесов) и абхазов согласно электронной базе данных YFull. Длительное сохранение этой специфической мтДНК линии *W1i2* на юге России и Северном Кавказе с античности до современности предполагает автохтонность данной линии на этой территории (рисунок 5).

Анализ Y-хромосомы

Для десяти из шестнадцати исследуемых образцов удалось реконструировать последовательность Y-хромосомы и определить соответствующие гаплогруппы.

У семи образцов была определена гаплогруппа Y-хромосомы *J2a1* (субклады *J-Y27964/J-Z35831*). Эта гаплогруппа, возникновение которой датируется периодом около 8 тыс. лет до н. э.

(YFull), в настоящее время широко распространена на территории Кавказа (включая Республику Адыгея), Краснодарского края и Малой Азии (Турция). При этом максимальная частота её встречаемости зафиксирована именно в Адыгее и составляет 17,39% (FamilyTreeDNA). Среди древних образцов с этой гаплогруппой особый интерес представляет обнаруженный образец SUS014 постдольменной культуры (из могильника Шушук, Майкопский район, Адыгея), датируемый 1556 годом до нашей эры (эпоха средней/поздней бронзы), у которого также определена гаплогруппа *J2a-Z35831* (Ghalichi et al., 2024).

У других трех индивидов (MB06, MB18 и MB28) была определена гаплогруппа Y-хромосомы *G2a2b2a1a1b1* (маркеры *G-Y12277 / G-FT34*). Согласно данным YFull, эта гаплогруппа сформировалась около 4700 лет назад, а время жизни последнего общего предка (TMRCA) современных носителей составляет примерно 3300–3500 лет (YFull). Эта гаплогруппа считается специфическим маркером древнего населения Северо-Западного Кавказа. В современном генофонде она наиболее широко представлена у абхазо-адыгских народов (адыгов, абхазов, абазин) (Теучеж с соавт., 2013), достигая пиковых значений на территории Адыгеи (28%) по данным FamilyTreeDNA. Распространение линии *G-Y12277* на Западном Кавказе связывают с дольменной культурой и последующими культурами эпохи поздней бронзы. Это подтверждается находкой данной гаплогруппы у образца SUS005 из погребения могильника Шушук (Майкопский р-н., Адыгея), датируемого концом II тыс. до н. э. (Ghalichi et al., 2024). Примечательно, что для этих индивидов (MB06, MB18 и MB28) обнаружена общая предковая линия Y-хромосомы со скифским индивидом DS36 с территории Среднего Дона (Колбино I, Воронежская обл, IV в. до н. э.). (Andreeva et al., 2025). Детальный филогенетический анализ выявил у скифского образца замену в позиции Y-хромосомы 6 745 793 (A->G), определяющую принадлежность к более глубокой дочерней ветви *G2a2b2a1a1b1b1~*. Наличие данной замены у индивида MB18 не подтверждено в связи с низким покрытием генома.

Кроме того, гаплогруппа *G-Y12277/G-FT34* была обнаружена на обширной территории Евразии, включая Австрию (образцы Goldenen Stiege 192, 194, 427 из крупного аварского могильника Мёдлинг-ан-дер-Гольденен-Штиге,

VII–IX вв. н. э.), Румынию (образец I10495 из средневекового захоронения Плоешти-Триаж, X в. н. э.), а также Южный Урал (индивид Uyelgi4, кушнареновская культура, могильник Уелги, около 1000 г. н. э.).

Обсуждение

Результаты комплексного археогенетического анализа 16 индивидов из поселения Чекупс-2 позволяют реконструировать этнокультурные процессы, происходившие на северо-западной периферии Северного Причерноморья в античную эпоху.

Результаты радиоуглеродного датирования (1875 ± 42 BP и 1853 ± 42 BP) позволяют отнести это захоронение к античному периоду (примерно I–IV вв. н. э.), что соответствует датировке по керамическому материалу, обнаруженному в верхних слоях погребения на поселении Чекупс-2.

Особый интерес представляют полученные результаты определения генетического пола погребенных: все 16 изученных индивидов из массового захоронения (в котором всего обнаружены останки 34 человек) оказались мужчинами. Столь выраженный гендерный дисбаланс позволяет предположить, что в данном коллективном погребении была захоронена специфическая социально-профессиональная группа, вероятно, воинское подразделение или участники военного конфликта.

Анализ Y-хромосомных гаплогрупп показал, что все изученные индивиды из Чекупс-2 принадлежали всего к двум генетическим линиям, демонстрирующим глубокую преемственность на территории Северо-Западного Кавказа от эпохи бронзы (дольменная культура) до античного периода. Установлено, что 7 индивидов относятся к гаплогруппе *J2a1* (субклады *J-Y27964 / J-Z35831*), а 3 индивида – к гаплогруппе *G2a2b2a1a1a1b1* (маркеры *G-Y12277 / G-FT34*).

Установленное генетическое сходство по отцовским линиям (гаплогруппы *J2a1* и *G2a2b2a1a1a1b1*) между изученными мужскими индивидами из Чекупс-2 и носителями постдольменной культуры из могильника Шушук (Предкавказье, Республика Адыгея) позволяет предположить, что погребенные в массовом захоронении люди были представителями местного автохтонного населения. Полученные данные служат подтверждением одной из археологиче-

ских гипотез о том, что в яме были захоронены местные жители, представители автохтонных общностей Кавказского Причерноморья античного периода. Также, примечательно, что данные отцовские линии, представленные гаплогруппами *J2a1* и *G2a2*, до сих пор преобладают в генофонде современных народов Северного Кавказа и Причерноморья (абхазо-адыгских групп).

Выявление общего Y-хромосомного глубокого субклада *G-FT34* у индивидов из Чекупс-2, с представителем скифского населения Подонья, а также аварских и протовенгерских групп, указывает на вовлеченность носителей данной Y-хромосомной гаплогруппы в масштабные миграционные процессы на обширных территориях Евразии (от Южного Урала до Центральной Европы). Полученный результат позволяет предположить, что носители этой отцовской линии *G-FT34* могли быть интегрированы в состав различных евразийских кочевых союзов в период Великого переселения народов и раннего Средневековья.

В отличие от гомогенных отцовских линий Y-хромосомы, анализ митохондриальной ДНК (мтДНК) выявил гетерогенную структуру материнских маркеров у индивидов из массового захоронения Чекупс-2 (I–IV вв. н. э.). Обнаружение 16 различных митохондриальных линий свидетельствует о высоком уровне генетического разнообразия внутри данной группы индивидов, что позволяет сделать заключение, что исследуемая группа не является близкородственной по материнской линии. Все выявленные митохондриальные линии (*H, HV, U, T, I, W, X*) имеют западно-евразийское происхождение, и, несмотря на генетическое разнообразие гаплогрупп мтДНК (16 гаплогрупп), в захоронении Чекупс-2 полностью отсутствует вклад восточноазиатских материнских линий. На основании детального филогенетического анализа полных митохондриальных геномов и анализа глубоких кладов мтДНК было выделено три основных кластера материнских линий, различающихся по своему происхождению, и показано, что формирование материнских линий в исследуемой группе происходило при участии как локальных генетических линий, так и в результате активных внешних миграционных процессов.

Местный (Кавказско-Переднеазиатский/Южный Причерноморский) кластер мтДНК представлен в изученной выборке митохондриальными

линиями *U1* (*U1a1a1b*, *U1b2d*, *U1b2d1*, *W1i2*, *N1b1b*, *HV4b1*). Эти гаплогруппы мтДНК демонстрируют древнюю преемственность этих материнских линий в обширном регионе Кавказа, Передней Азии и Средиземноморья и продолжают присутствовать в современных популяциях Юга России. Связь этих митохондриальных линий с представителями майкопской, катакомбной и кобанской культур подтверждает их автохтонное происхождение в данном регионе. Наличие данных мтДНК маркеров у этих индивидов из Чекупс-2 свидетельствует об их прямом происхождении по материнской линии от древнего населения Кавказа и Причерноморья.

Значительную часть выборки составляют так называемые «степные» евразийские линии мтДНК, которые включают такие гаплогруппы, как *T2* (*T2d2a1a*, *T2l*), *X4a3/X4a3a*. Особый интерес представляет обнаруженное полное совпадение последовательностей митохондриальной ДНК в глубоких кладах *X4a3a* у индивидов из поселения Чекупс-2 с представителями скифской элиты Подонья (Колбино I и Девица V, IV в. до н. э.), а также выявленное близкое сходство митогеномов по гаплогруппе *T2d2a1a* с кочевниками, относящимися к «царским» скифам Алтая и сакам Казахстана. (табл. 3). Эти результаты позволяют предположить происхождение материнских линий части исследованных индивидов из степных районов Евразии и подчеркивают роль миграций носителей евразийских кочевнических традиций в формировании генетического состава античного населения Прикубанья.

Некоторые выявленные клады, относящиеся к макрогаплогруппе *H*, не могут быть однозначно отнесены к местному или «степному» кластеру, так как они широко распространены в Западной Евразии и появление этих линий у индивидов из Чекупс-2 связаны с различными миграционными процессами.

Выявленные у индивидов из Чекупс-2 специфические однородительские маркеры, автохтонные для Кавказско-Причерноморского региона (Y-ДНК: *J2a1*, *G2a2*; мтДНК: *U1a1a1b*, *U1b2d*, *U1b2d1*), свидетельствуют о генетической преемственности между античным населением территории Краснодарского края и современными народами Северного Кавказа (в частности, с популяциями абхазо-адыгской группы). Полученные данные подтверждают значительный вклад местных автохтонных общностей Кав-

казского Причерноморья периода античности в формирование современного генофонда этого региона, а также указывают на вероятное преимущественно местное происхождение индивидов в исследованном массовом захоронении.

Заключение

На основании полученных археогенетических данных можно сделать предварительное предположение о генетическом происхождении изученной группы из шестнадцати индивидов, чьи останки были обнаружены в массовом захоронении в Чекупс-2. По отцовской линии эти индивиды могут принадлежать к автохтонным общностям Кавказского Причерноморья периода античности. По материнской линии изученная группа распределилась в основном между мтДНК линиями местного кавказского происхождения и линиями, происходящими из степных кочевых популяций, включая элитные скифские кланы. Дальнейшее расширение выборки и привлечение данных аутосомных маркеров позволило бы уточнить генетическое происхождение индивидов, а также, изучить вклад различных древних групп в формирование состава популяции, реконструировать популяционные процессы в регионе, а также, возможно, восстановить исторические события, происходящие на данной территории в античном периоде.

Список литературы

- Абрамзон М.Г., Баринов Д.Г., Колесников А.Б. Моне-ты из раскопок античного поселения Чекупс-2 (2018–2019 гг.) // Проблемы истории, филологии, культуры. 2023. № 3. С. 197–217. <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2023-3-81-197-217>
- Абрамова А.Н. Предварительное сообщение о черепах с поселения Чекупс-2 // Археология Евразийских степей. 2021. № 5. С. 228–236. <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2021.5.228.236>
- Абрамова А.Н. Население Северного Причерноморья и Прикубанья раннего железного века в свете краниофенетических признаков // Археология Евразийских степей. 2025. № 1. С. 214–225.
- Баринов Д.Г., Булкин И.Ю. Массовое захоронение человеческих черепов на поселении Чекупс-2: предварительное сообщение // Археологическое наследие Саратовского края / под ред. А.И. Юдина. Саратов: Научная книга, 2019. Вып. 17. С. 147–170.
- Бутягин А.М. *Боспорское царство: экономика, политика, культура*. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2005. 280 с.
- Бутягин А.М. Стратегии греко-варварских взаимоотношений в основных античных центрах Северного Причерноморья: причины формирования / А. М. Бутягин // Археологические вести 2022. № 35. С. 245–251. <https://doi.org/10.31600/1817-6976-2022-35-245-251>

- Каменецкий И.С. *История изучения меотет.* Москва: ТАУС. 2011. 382 с.
- Марченко И.И. *Культура Прикубанья в античную эпоху.* Краснодар: Традиция. 2010. 320 с.
- Мовсесян А.А. Поздние скифы и сарматы в свете данных палеофенетики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2010. № 4. С. 43–48.
- Теучеж И.Э., Почешхова Э.А., Схаляхо Р.А., Дибирова Х.Д., Агджоян А.Т. и др. Генофонды абхазо-адыгских народов, грузин и армян в евразийском контексте // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. 2013. № 2. С. 49–62.
- Achilli A., Rengo C., Magri C., Battaglia V., Olivieri A., et al. The molecular dissection of mtDNA haplogroup H confirms that the Franco-Cantabrian glacial refuge was a major source for the European gene pool. *The American Journal of Human Genetics*, 2004, 75 (5), pp. 910–918. <https://doi.org/10.1086/425590>
- Alaçamlı E., Naidoo T., Güler M.N., Sağlıcan E., Aktürk Ş., et al. READv2: advanced and user-friendly detection of biological relatedness in archaeogenomics. *Genome Biology*, 2024, 25 (1), p. 216. <https://doi.org/10.1186/s13059-024-03350-3>
- Anastasiadou K., Silva M., Booth T., Speidel L., Audsley T., et al. Detection of chromosomal aneuploidy in ancient genomes. *Communications Biology*, 2024, 7 (1), p. 14. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-05642-z>
- Andreeva T.V., Manakhov A.D., Gusev F.E., Patrikeev A.D., Golovanova L.V., et al. Genomic analysis of a novel Neanderthal from Mezmaiskaya Cave provides insights into the genetic relationships of Middle Palaeolithic populations. *Scientific Reports*, 2022, 12 (1), p. 13016. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16164-9>
- Andreeva T.V., Soshkina A.D., Gusev F.E., Malyarchuk A.B., Dotsenko G.S., et al. Genetic history of Scythia. *Science Advances*, 2025, 11 (30), eads8179. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads8179>
- Bermisheva M.A., Tambets K., Villems R., Khusnutdinova E.K. Diversity of Mitochondrial DNA Haplogroups in Ethnic Populations of the Volga–Ural Region. *Molecular Biology*, 2002, 36 (6), pp. 802–812. <https://doi.org/10.1023/A:1021677708482>
- Blöcher J., Brami M., Feinauer I.S., Stolarczyk E., Diekmann Y., et al. Descent, marriage, and residence practices of a 3,800-year-old pastoral community in Central Eurasia. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2023, 120 (36), pp. e2303574120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2303574120>
- 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. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2020, 31, p. 102357. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102357>
- Clemente F., Unterländer M., Dolgova O., Amorim C.E.G., Corrado-Santos F., et al. The genomic history of the Aegean palatial civilizations. *Cell*, 2021, 184 (10), pp. 2565–2586.e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.039>
- Coia V., Paladin A., Zingale S., Croze M., Cavada E., et al. Mitogenomic diversity and stable isotopes provide insights into the maternal genetic history, mobility patterns, and diet of early medieval individuals from the Eastern Italian Alps. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2022, 14 (12), p. 233. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01679-z>
- Csáky V., Gerber D., Szeifert B., Egyed B., Stégmár B., et al. Early medieval genetic data from Ural region evaluated in the light of archaeological evidence of ancient Hungarians. *Sci. Rep.*, 2020 10, pp. 19137. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75910-z>
- 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 (7705), pp. 369–374. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0094-2>
- Danecek P., Bonfield J.K., Liddle J., Marshall J., Ohan V., et al. Twelve years of SAMtools and BCFtools. *GigaScience*, 2021, 10 (2), pp. giab008. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giab008>
- De Fanti S., Barbieri C., Samò S., Serventi P., Boattini A., et al. Fine Dissection of Human Mitochondrial DNA Haplogroup HV Lineages Reveals Paleolithic Signatures from European Glacial Refugia. *PLoS ONE*, 2015, 10 (12), pp. e0144391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144391>
- Derenko M., Malyarchuk B., Bahmanimehr A., Denisova G., Perkova M., et al. Complete Mitochondrial DNA Diversity in Iranians. *PLoS ONE*, 2013, 8 (11), pp. e080673. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080673>
- Di Tommaso P., Chatzou M., Floden E.W., Barja P.P., Palumbo E., Notredame C. Nextflow enables reproducible computational workflows. *Nature Biotechnology*, 2017, 35 (4), pp. 316–319. <https://doi.org/10.1038/nbt.3820>
- Dzhaubermezov M.A., Ekomasova N.V., Reidla M., Litvinov S.S., Gabidullina L.R., et al. Genetic Characterization of Balkars and Karachays Using mtDNA Data. *Russ. J. Genet.*, 2019, 55pp. 114–123. <https://doi.org/10.1134/S1022795419010058>
- Ehler E., Novotný J., Juras A., Chyleński M., Moravčík O., Pačes J. AmtDB: a database of ancient human mitochondrial genomes. *Nucleic Acids Research*, 2019, 47 (D1), pp. D29–D32. <https://doi.org/10.1093/nar/gky843>
- Fu Q., Posth C., Hajdinjak M., Petr M., Mallick S., et al. The genetic history of Ice Age Europe. *Nature*, 2016, 534 (7606), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1038/nature17993>
- Gansauge M.-T., Meyer M. Single-stranded DNA library preparation for the sequencing of ancient or damaged DNA. *Nature Protocols*, 2013, 8 (4), pp. 737–748. <https://doi.org/10.1038/nprot.2013.038>
- 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 (8040), pp. 917–925. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08113-5>
- Gnecchi-Ruscone G.A., Khussainova E., Kahbatkyzy N., Musralina L., Spyrou M.A., et al. Ancient genomic time transect from the Central Asian Steppe unravels the history of the Scythians. *Science Advances*, 2021, 7 (13), pp. eabe4414. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe4414>
- Jónsson H., Ginolhac A., Schubert M., Johnson P.L.F., Orlando L. mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters. *Bioinformatics*, 2013, 29 (13), pp. 1682–1684. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt193>
- Juras A., Chyleński M., Ehler E., Malmström H., Żurkiewicz D., et al. Mitochondrial genomes reveal an east to west cline of steppe ancestry in Corded Ware populations. *Scientific Reports*, 2018, 8 (1), pp. 11603. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29914-5>
- Juras A., Ehler E., Chyleński M., Pospieszny Ł., Spinek A.E., et al. Maternal genetic origin of the late and final Neolithic human populations from present-day Po-

- land. *American Journal of Physical Anthropology*, 2021, 176 (2), pp. 223–236. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24372>
- Korneliusen T.S., Albrechtsen A., Nielsen R. ANGSD: Analysis of Next Generation Sequencing Data. *BMC Bioinformatics*, 2014, 15 (1), pp. 356. <https://doi.org/10.1186/s12859-014-0356-4>
- Lazaridis I., Alpaslan-Roodenberg S., Acar A., Açıkkol A., Agelarakis A., et al. The genetic history of the Southern Arc: A bridge between West Asia and Europe. *Science*, 2022, 377 (6609), pp. eabm4247. <https://doi.org/10.1126/science.abm4247>
- Li H., Durbin R. Fast and accurate short read alignment with Burrows–Wheeler transform. *Bioinformatics*, 2009, 25 (14), pp. 1754–1760. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btp324>
- Maár K., Varga G.I.B., Kovács B., Schütz O., Maróti Z., et al. Maternal Lineages from 10–11th Century Commoner Cemeteries of the Carpathian Basin. *Genes*, 2021, 12 (3), pp. 460. <https://doi.org/10.3390/genes12030460>
- Mallick S., Micco A., Mah M., Ringbauer H., Lazaridis I., et al. The Allen Ancient DNA Resource (AADR) a curated compendium of ancient human genomes. *Scientific Data*, 2024, 11 (1), pp. 182. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03031-7>
- Malyarchuk B., Derenko M., Grzybowski T., Perkova M., Rogalla U., et al. The Peopling of Europe from the Mitochondrial Haplogroup U5 Perspective. *PLoS ONE*, 2010, 5 (4), pp. e10285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010285>
- Mary L., Zvenigorosky V., Kovalev A., Gonzalez A., Fausser J.-L., et al. Genetic kinship and admixture in Iron Age Scytho-Siberians. *Human Genetics*, 2019, 138 (4), pp. 411–423. <https://doi.org/10.1007/s00439-019-02002-y>
- Mathieson I., Lazaridis I., Rohland N., Mallick S., Patterson N., et al. Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. *Nature*, 2015, 528 (7583), pp. 499–503. <https://doi.org/10.1038/nature16152>
- McColl H., Kroonen G., Victor Moreno-Mayar J., Seersholm F.V., Scorrano G., et al. Steppe Ancestry in Western Eurasia and the Spread of the Germanic Languages. *bioRxiv*, 2024. Preprint. <https://doi.org/10.1101/2024.03.13.584607>
- Nasidze I., Risch G.M., Robichaux M., Sherry S.T., Batzer M.A., Stoneking M. Mitochondrial DNA and Y-chromosome variation in the Caucasus. *Annals of Human Genetics*, 2001, 65 (4), pp. 205–221. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2004.00092.x>
- Olalde I., Brace S., Allentoft M.E., Armit I., Kristiansen K., et al. The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe. *Nature*, 2018, 555 (7695), pp. 190–196. <https://doi.org/10.1038/nature25738>
- Olivieri A., Pala M., Gandini F., Kashani B.H., Perego U.A., et al. Mitogenomes from Two Uncommon Haplogroups Mark Late Glacial/Postglacial Expansions from the Near East and Neolithic Dispersals within Europe. *PLoS ONE*, 2013, 8 (7), pp. e70492. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070492>
- Patterson N., Isakov M., Booth T., Büster L., Fischer C.-E., et al. Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age. *Nature*, 2022, 601 (7894), pp. 588–594. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04287-4>
- Poznik G.D. Identifying Y-chromosome haplogroups in arbitrarily large samples of sequenced or genotyped men. *bioRxiv*, 2016. Preprint. <https://doi.org/10.1101/088716>
- Renaud G., Slon V., Duggan A.T., Kelso J. Schmutzi: estimation of contamination and endogenous mitochondrial consensus calling for ancient DNA. *Genome Biology*, 2015, 16 (1), pp. 224. <https://doi.org/10.1186/s13059-015-0776-0>
- Richards M., Macaulay V., Hickey E., Vega E., Sykes B., et al. Tracing European Founder Lineages in the Near Eastern mtDNA Pool. *The American Journal of Human Genetics*, 2000, 67 (5), pp. 1251–1276. [https://doi.org/10.1016/S0002-9297\(07\)62954-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9297(07)62954-1)
- Röck A.W., Dür A., Van Oven M., Parson W. Concept for estimating mitochondrial DNA haplogroups using a maximum likelihood approach (EMMA). *Forensic Science International: Genetics*, 2013, 7 (6), pp. 601–609. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2013.07.005>
- Roostalu U., Kutuev I., Loogväli E.-L., Metspalu E., Tambets K., et al. Origin and expansion of haplogroup H, the dominant human mitochondrial DNA lineage in West Eurasia: the Near Eastern and Caucasian perspective. *Molecular Biology and Evolution*, 2007, 24 (2), pp. 436–448. <https://doi.org/10.1093/molbev/msl173>
- Schönherr S., Weissensteiner H., Kronenberg F., Forer L. Haplogrep 3 - an interactive haplogroup classification and analysis platform. *Nucleic Acids Research*, 2023, 51 (W1), pp. W263–W268. <https://doi.org/10.1093/nar/gkad284>
- Schubert M., Ginolhac A., Lindgreen S., Thompson J.F., AL-Rasheid K.A., et al. Improving ancient DNA read mapping against modern reference genomes. *BMC Genomics*, 2012, 13 (1), pp. 178. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-178>
- Schubert M., Lindgreen S., Orlando L. AdapterRemoval v2: rapid adapter trimming, identification, and read merging. *BMC Research Notes*, 2016, 9 (1), pp. 88. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1900-2>
- Skourtanioti E., Jia X., Tavartkiladze N., Bitadze L., Shengelia R., et al. The genetic history of the Southern Caucasus from the Bronze Age to the Early Middle Ages: 5,000 years of genetic continuity despite high mobility. *Cell*, 2025, 188 (19), pp. 5278–5294.e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.013>
- Skourtanioti E., Ringbauer H., Gnecci Ruscone G.A., Bianco R.A., Burri M., et al. Ancient DNA reveals admixture history and endogamy in the prehistoric Aegean. *Nature Ecology & Evolution*, 2023, 7 (2), pp. 290–303. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01952-3>
- Sokolov A.S., Nedoluzhko A.V., Boulygina E.S., Tsygankova S.V., Sharko F.S., et al. Six complete mitochondrial genomes from Early Bronze Age humans in the North Caucasus. *Journal of Archaeological Science*, 2016, 73, pp. 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.07.017>
- Thorvaldsdóttir H., Robinson J.T., Mesirov J.P. Integrative Genomics Viewer (IGV): high-performance genomics data visualization and exploration. *Briefings in Bioinformatics*, 2013, 14 (2), pp. 178–192. <https://doi.org/10.1093/bib/bbs017>
- Van Oven M., Kayser M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation. *Human Mutation*, 2009, 30 (2), pp. E386–E394. <https://doi.org/10.1002/humu.20921>
- Yaka R., Mapelli I., Kaptan D., Doğu A., Chyleński M., et al. Variable kinship patterns in Neolithic Anatolia revealed by ancient genomes. *Current Biology*, 2021, 31 (11), pp. 2455–2468.e18. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.050>
- Žegarac A., Winkelbach L., Blöcher J., Diekmann Y., Krečković Gavrilović M., et al. Ancient genomes provide insights into family structure and the heredity of social status in the early Bronze Age of southeastern Europe. *Scientific Reports*, 2021, 11 (1), pp. 10072. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89090-x>

References

- Abramzon M.G., Barinov D.G., Kolesnikov A.B. Coins from 2018–2019 excavations at the Settlement of Chekups 2 (the Krasnodar Territory). *Problems of History, Philology, Culture*, 2023, 3, pp. 197–217. (In Russ.). <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2023-3-81-197-217>
- Abramova A.N. Preliminary report about turtles from Chekups-2. *AEC*, 2021, 5, pp. 228–236. (In Russ.). <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2021.5.228.236>
- Abramova A.N. The population of the Northern Black Sea region and the Kuban region of the early Iron Age in the light of craniophenetic signs. *AEC*, 2025, 1, pp. 214–225. (In Russ.).
- Achilli A., Rengo C., Magri C., Battaglia V., Olivieri A., et al. The molecular dissection of mtDNA haplogroup H confirms that the Franco-Cantabrian glacial refuge was a major source for the European gene pool. *The American Journal of Human Genetics*, 2004, 75 (5), pp. 910–918. <https://doi.org/10.1086/425590>
- Alaçamlı E., Naidoo T., Güler M.N., Sağlıcan E., Ak-türk Ş., et al. READv2: advanced and user-friendly detection of biological relatedness in archaeogenomics. *Genome Biology*, 2024, 25 (1), p. 216. <https://doi.org/10.1186/s13059-024-03350-3>
- Anastasiadou K., Silva M., Booth T., Speidel L., Audsley T., et al. Detection of chromosomal aneuploidy in ancient genomes. *Communications Biology*, 2024, 7 (1), p. 14. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-05642-z>
- Andreeva T.V., Manakhov A.D., Gusev F.E., Patrikeev A.D., Golovanova L.V., et al. Genomic analysis of a novel Neanderthal from Mezmaiskaya Cave provides insights into the genetic relationships of Middle Palaeolithic populations. *Scientific Reports*, 2022, 12 (1), p. 13016. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16164-9>
- Andreeva T.V., Soshkina A.D., Gusev F.E., Malyarchuk A.B., Dotsenko G.S., et al. Genetic history of Scythia. *Science Advances*, 2025, 11 (30), eads8179. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads8179>
- Barinov D.G., Bulkin I.Yu. Mass burial of human skulls at the Chekups-2 settlement: a preliminary report. In: *Archaeological Heritage of the Saratov Region*. Saratov, Nauchnaya kniga Publ., 2019, 17, pp. 147–170. (In Russ.).
- Bermisheva M.A., Tambets K., Villems R., Khusnutdinova E.K. Diversity of Mitochondrial DNA Haplogroups in Ethnic Populations of the Volga–Ural Region. *Molecular Biology*, 2002, 36 (6), pp. 802–812. <https://doi.org/10.1023/A:1021677708482>
- Blöcher J., Bami M., Feinauer I.S., Stolarczyk E., Diekmann Y., et al. Descent, marriage, and residence practices of a 3,800-year-old pastoral community in Central Eurasia. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2023, 120 (36), pp. e2303574120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2303574120>
- 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. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2020, 31, p. 102357. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102357>
- Butyagin A.M. The Bosphoran Kingdom: Economy, Politics, Culture. Saint Petersburg, *St. Petersburg University Press*, 2005. 280 p. (In Russ.).
- Butyagin A.M. Strategies of the Graeco-Barbarian Interrelations in the Major Classical Centres of the Northern Black Sea Littoral: The Causes of Their Formation. *Archaeological News*, 2022, 35, pp. 245–251. <https://doi.org/10.31600/1817-6976-2022-35-245-2515>
- Clemente F., Unterländer M., Dolgova O., Amorim C.E.G., Corrado-Santos F., et al. The genomic history of the Aegean palatial civilizations. *Cell*, 2021, 184 (10), pp. 2565–2586.e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.039>
- Coia V., Paladin A., Zingale S., Croze M., Cavada E., et al. Mitogenomic diversity and stable isotopes provide insights into the maternal genetic history, mobility patterns, and diet of early medieval individuals from the Eastern Italian Alps. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2022, 14 (12), p. 233. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01679-z>
- Csáky V., Gerber D., Szeifert B., Egyed B., Stégmár B., et al. Early medieval genetic data from Ural region evaluated in the light of archaeological evidence of ancient Hungarians. *Sci. Rep.*, 2020, 10, pp. 19137. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75910-z>
- 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 (7705), pp. 369–374. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0094-2>
- Danecek P., Bonfield J.K., Liddle J., Marshall J., Ohan V., et al. Twelve years of SAMtools and BCFtools. *GigaScience*, 2021, 10 (2), pp. giab008. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giab008>
- De Fanti S., Barbieri C., Sarno S., Serventi P., Boattini A., et al. Fine Dissection of Human Mitochondrial DNA Haplogroup HV Lineages Reveals Paleolithic Signatures from European Glacial Refugia. *PLoS ONE*, 2015, 10 (12), pp. e0144391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144391>
- Derenko M., Malyarchuk B., Bahmanimehr A., Denisova G., Perkova M., et al. Complete Mitochondrial DNA Diversity in Iranians. *PLoS ONE*, 2013, 8 (11), pp. e80673. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080673>
- Di Tommaso P., Chatzou M., Floden E.W., Barja P.P., Palumbo E., Notredame C. Nextflow enables reproducible computational workflows. *Nature Biotechnology*, 2017, 35 (4), pp. 316–319. <https://doi.org/10.1038/nbt.3820>
- Dzhaubermezov M.A., Ekomasova N.V., Reidla M., Litvinov S.S., Gabidullina L.R., et al. Genetic Characterization of Balkars and Karachays Using mtDNA Data. *Russ. J. Genet.*, 2019, 55pp. 114–123. <https://doi.org/10.1134/S1022795419010058>
- Ehler E., Novotný J., Juras A., Chyleński M., Moravčík O., Pačes J. AmtDB: a database of ancient human mitochondrial genomes. *Nucleic Acids Research*, 2019, 47 (D1), pp. D29–D32. <https://doi.org/10.1093/nar/gky843>
- Fu Q., Posth C., Hajdinjak M., Petr M., Mallick S., et al. The genetic history of Ice Age Europe. *Nature*, 2016, 534 (7606), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1038/nature17993>
- Gansauge M.-T., Meyer M. Single-stranded DNA library preparation for the sequencing of ancient or damaged DNA. *Nature Protocols*, 2013, 8 (4), pp. 737–748. <https://doi.org/10.1038/nprot.2013.038>
- 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 (8040), pp. 917–925. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08113-5>
- Gnecchi-Ruscone G.A., Khussainova E., Kahbatkyzy N., Musralina L., Spyrou M.A., et al. Ancient genomic time transect from the Central Asian Steppe unravels the his-

- tory of the Scythians. *Science Advances*, 2021, 7 (13), pp. eabe4414. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe4414>
- Jónsson H., Ginolhac A., Schubert M., Johnson P.L.F., Orlando L. mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters. *Bioinformatics*, 2013, 29 (13), pp. 1682–1684. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt193>
- Juras A., Chyleński M., Ehler E., Malmström H., Żurkiewicz D., et al. Mitochondrial genomes reveal an east to west cline of steppe ancestry in Corded Ware populations. *Scientific Reports*, 2018, 8 (1), pp. 11603. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29914-5>
- Juras A., Ehler E., Chyleński M., Pospieszny Ł., Spinek A.E., et al. Maternal genetic origin of the late and final Neolithic human populations from present-day Poland. *American Journal of Physical Anthropology*, 2021, 176 (2), pp. 223–236. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24372>
- Kamenetsky I.S. History of the Study of the Maeotians. Moscow, TAUS Publ., 2011. 382 p. (In Russ.).
- Korneliusen T.S., Albrechtsen A., Nielsen R. ANGSD: Analysis of Next Generation Sequencing Data. *BMC Bioinformatics*, 2014, 15 (1), pp. 356. <https://doi.org/10.1186/s12859-014-0356-4>
- Lazaridis I., Alpaslan-Roodenberg S., Acar A., Açıkkol A., Agelarakis A., et al. The genetic history of the Southern Arc: A bridge between West Asia and Europe. *Science*, 2022, 377 (6609), pp. eabm4247. <https://doi.org/10.1126/science.abm4247>
- Li H., Durbin R. Fast and accurate short read alignment with Burrows–Wheeler transform. *Bioinformatics*, 2009, 25 (14), pp. 1754–1760. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btp324>
- Maár K., Varga G.I.B., Kovács B., Schütz O., Maróti Z., et al. Maternal Lineages from 10–11th Century Commoner Cemeteries of the Carpathian Basin. *Genes*, 2021, 12 (3), pp. 460. <https://doi.org/10.3390/genes12030460>
- Mallick S., Micco A., Mah M., Ringbauer H., Lazaridis I., et al. The Allen Ancient DNA Resource (AADR) a curated compendium of ancient human genomes. *Scientific Data*, 2024, 11 (1), pp. 182. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03031-7>
- Malyarchuk B., Derenko M., Grzybowski T., Perkova M., Rogalla U., et al. The Peopling of Europe from the Mitochondrial Haplogroup U5 Perspective. *PLoS ONE*, 2010, 5 (4), pp. e10285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010285>
- Marchenko I.I. Culture of the Kuban Region in the Classical Antiquity. Krasnodar, Traditsiya Publ., 2010. 320 p. (In Russ.).
- Mary L., Zvenigorosky V., Kovalev A., Gonzalez A., Fausser J.-L., et al. Genetic kinship and admixture in Iron Age Scytho-Siberians. *Human Genetics*, 2019, 138 (4), pp. 411–423. <https://doi.org/10.1007/s00439-019-02002-y>
- Mathieson I., Lazaridis I., Rohland N., Mallick S., Patterson N., et al. Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. *Nature*, 2015, 528 (7583), pp. 499–503. <https://doi.org/10.1038/nature16152>
- McColl H., Kroonen G., Víctor Moreno-Mayar J., Seersholm F.V., Scorrano G., et al. Steppe Ancestry in Western Eurasia and the Spread of the Germanic Languages. *bioRxiv*, 2024. Preprint. <https://doi.org/10.1101/2024.03.13.584607>
- Movsesyan A.A. Late Scythians and Sarmatians in the light of paleogenetic data. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologia*, 2010, 4, pp. 43–48. (In Russ.).
- Nasidze I., Risch G.M., Robichaux M., Sherry S.T., Batzer M.A., Stoneking M. Mitochondrial DNA and Y-chromosome variation in the Caucasus. *Annals of Human Genetics*, 2001, 65 (4), pp. 205–221. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2004.00092.x>
- Olalde I., Brace S., Allentoft M.E., Armit I., Kristiansen K., et al. The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe. *Nature*, 2018, 555 (7695), pp. 190–196. <https://doi.org/10.1038/nature25738>
- Olivieri A., Pala M., Gandini F., Kashani B.H., Perego U.A., et al. Mitogenomes from Two Uncommon Haplogroups Mark Late Glacial/Postglacial Expansions from the Near East and Neolithic Dispersals within Europe. *PLoS ONE*, 2013, 8 (7), pp. e70492. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070492>
- Patterson N., Isakov M., Booth T., Büster L., Fischer C.-E., et al. Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age. *Nature*, 2022, 601 (7894), pp. 588–594. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04287-4>
- Poznik G.D. Identifying Y-chromosome haplogroups in arbitrarily large samples of sequenced or genotyped men. *bioRxiv*, 2016. Preprint. <https://doi.org/10.1101/088716>
- Renaud G., Slon V., Duggan A.T., Kelso J. Schmutzi: estimation of contamination and endogenous mitochondrial consensus calling for ancient DNA. *Genome Biology*, 2015, 16 (1), pp. 224. <https://doi.org/10.1186/s13059-015-0776-0>
- Richards M., Macaulay V., Hickey E., Vega E., Sykes B., et al. Tracing European Founder Lineages in the Near Eastern mtDNA Pool. *The American Journal of Human Genetics*, 2000, 67 (5), pp. 1251–1276. [https://doi.org/10.1016/S0002-9297\(07\)62954-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9297(07)62954-1)
- Röck A.W., Dür A., Van Oven M., Parson W. Concept for estimating mitochondrial DNA haplogroups using a maximum likelihood approach (EMMA). *Forensic Science International: Genetics*, 2013, 7 (6), pp. 601–609. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2013.07.005>
- Roostalu U., Kutuev I., Loogväli E.-L., Metspalu E., Tambets K., et al. Origin and expansion of haplogroup H, the dominant human mitochondrial DNA lineage in West Eurasia: the Near Eastern and Caucasian perspective. *Molecular Biology and Evolution*, 2007, 24 (2), pp. 436–448. <https://doi.org/10.1093/molbev/msl173>
- Schönherr S., Weissensteiner H., Kronenberg F., Forer L. Haplogrep 3 - an interactive haplogroup classification and analysis platform. *Nucleic Acids Research*, 2023, 51 (W1), pp. W263–W268. <https://doi.org/10.1093/nar/gkad284>
- Schubert M., Ginolhac A., Lindgreen S., Thompson J.F., Al-Rasheid K.A., et al. Improving ancient DNA read mapping against modern reference genomes. *BMC Genomics*, 2012, 13 (1), pp. 178. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-178>
- Schubert M., Lindgreen S., Orlando L. AdapterRemoval v2: rapid adapter trimming, identification, and read merging. *BMC Research Notes*, 2016, 9 (1), pp. 88. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1900-2>
- Skourtanioti E., Jia X., Tavartkiladze N., Bitadze L., Shengelia R., et al. The genetic history of the Southern Caucasus from the Bronze Age to the Early Middle Ages: 5,000 years of genetic continuity despite high mobility. *Cell*, 2025, 188 (19), pp. 5278–5294.e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.013>
- Skourtanioti E., Ringbauer H., Gneccchi Ruscone G.A., Bianco R.A., Burri M., et al. Ancient DNA reveals admixture history and endogamy in the prehistoric Aegean. *Nature Ecology & Evolution*, 2023, 7 (2), pp. 290–303. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01952-3>
- Sokolov A.S., Nedoluzhko A.V., Boulygina E.S., Tsygankova S.V., Sharko F.S., et al. Six complete mitochondrial

genomes from Early Bronze Age humans in the North Caucasus. *Journal of Archaeological Science*, 2016, 73, pp. 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.07.017>

Teuchezh I.E., Pocheshkhova E.A., Skhalyakho R.A., Dibirova K.D., Agdzhoian A.T., et al. Gene pools of the Abkhaz-Adyghe peoples, Georgians and Armenians in the Eurasian context. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 23. Antropologiya*, 2013, 2. pp. 49–62. (In Russ.).

Thorvaldsdottir H., Robinson J.T., Mesirov J.P. Integrative Genomics Viewer (IGV): high-performance genomics data visualization and exploration. *Briefings in Bioinformatics*, 2013, 14 (2), pp. 178–192. <https://doi.org/10.1093/bib/bbs017>

Van Oven M., Kayser M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation. *Human Mutation*, 2009, 30 (2), pp. E386–E394. <https://doi.org/10.1002/humu.20921>

Yaka R., Mapelli I., Kaptan D., Doğu A., Chyleński M., et al. Variable kinship patterns in Neolithic Anatolia revealed by ancient genomes. *Current Biology*, 2021, 31 (11), pp. 2455–2468.e18. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.050>

Žegarac A., Winkelbach L., Blöcher J., Diekmann Y., Krečković Gavrilović M., et al. Ancient genomes provide insights into family structure and the heredity of social status in the early Bronze Age of southeastern Europe. *Scientific Reports*, 2021, 11 (1), pp. 10072. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89090-x>

Приложение / Supplementary material

Приложение размещено по [ссылке](#)

Таблица S1. Характеристика исследуемых индивидов из Чекупс-2 по данным антропологии и палеогенетики
Table S1. Characteristics of the studied individuals from Chekups-2 according to anthropological and paleogenetic data

Примечания. * – Жирным шрифтом выделены древние образцы, последовательности мтДНК, которые полностью идентичны последовательностям мтДНК исследуемых индивидов. Прочерк («–») указывает на образцы с недостаточным покрытием мтДНК для проведения филогенетического анализа. ** – В скобках указано количество нуклеотидных замен, отличающих последовательности мтДНК сравниваемых древних образцов от последовательностей мтДНК исследуемых индивидов. Возраст: J = Juvenilis – 14–18/20 лет; A = Adultus – 20–40 лет; M = Maturus – 40–60 лет. Пол: M – мужской, F – женский, M=F – пол определить не удалось. *** Р.Д. – радиоуглеродное датирование, К.д. – календарная дата с вероятностью 95,4%. Калибровка радиоуглеродного возраста в календарный проведена на основе калибровочной кривой Intcal20 в программе OxCal 4.4.

Note: * – Ancient samples whose mtDNA sequences are completely identical to the mtDNA sequences of the studied individuals are highlighted in bold. An em dash («–») indicates samples with insufficient mtDNA coverage for phylogenetic analysis. ** – The number of nucleotide substitutions differentiating the mtDNA sequences of the compared ancient samples from the mtDNA sequences of the studied individuals is indicated in parentheses. Age: J = Juvenilis – 14–18/20 years; A = Adultus – 20–40 years; M = Maturus – 40–60 years. Sex: M – male, F – female, M=F – sex could not be determined. *** R.D. – radio-carbon date; Calibrated date with 95.4% probability obtained with OxCal 4.4 software and based on Intcal20 database.

Рисунок S1. Пример результатов анализа профиля нуклеотидных замен прочтений (образец MB17), картированных на референсную последовательность мтДНК человека, полученного с использованием программы MapDamage2, подтверждающий аутентичность выделенной ДНК. Замены С > Т обозначены красной линией.

Figure S1. Example of the analysis results of the nucleotide substitution profile of reads (sample MB17) mapped to the human mtDNA reference sequence, obtained using the MapDamage2 software, confirming the authenticity of the extracted DNA. C > T substitutions are indicated by a red line.

Рисунок S2. Фрагменты филогенетических деревьев гаплогруппы U для образцов MB17 и MB06, построенные с использованием программы mtPhyl. Указаны позиции и нуклеотидные замены относительно референсной последовательности мтДНК. Зеленым шрифтом выделены современные образцы. Голубым шрифтом с заливкой выделены древние образцы

Figure S2. Fragments of phylogenetic trees of haplogroup U for samples MB17 and MB06, constructed using the mtPhyl software. Positions and nucleotide substitutions relative to the mtDNA reference sequence are indicated. Modern samples are highlighted in green. Ancient samples are highlighted in blue with shading.

Рисунок S3. Фрагмент филогенетического дерева гаплогруппы U для образца MB15, построенный с использованием программы mtPhyl.

Figure S3. Fragment of phylogenetic tree of haplogroup U for sample MB15, constructed using the mtPhyl software.

Рисунок S4. Фрагмент филогенетического дерева гаплогруппы U для образца MB20, построенный с использованием программы mtPhyl

Figure S4. Fragment of phylogenetic tree of haplogroup U for sample MB20, constructed using the mtPhyl software

Рисунок S5. Фрагмент филогенетического дерева гаплогруппы U для образца MB19, построенный с использованием программы mtPhyl

Figure S5. Fragment of phylogenetic tree of haplogroup U for sample MB19, constructed using the mtPhyl software

Информация об авторах/ Information about the authors

Гашева Марина Сергеевна; Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация
sleepyalaska@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0001-5269-4038>

Кунижева Светлана Станиславовна, к.б.н.
Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация; Институт

общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация
kunizheva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1882-0667>

Ларина Валерия Вячеславовна, инженер 2-й категории, биологический факультет, Центр генетики и генетических технологий, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
leralarinaa@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-9686-2436>

Манахов Андрей Дмитриевич, к.б.н., Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация; Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация
manakhov@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1192-006X>

Андреева Татьяна Владимировна, к.б.н., Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация; Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация; Центр генетики и генетических технологий, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
andreeva@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7625-0063>

Рождественских Елизавета Вадимовна, Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация
rozhdestvenskih.ev@talantiuspeh.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0273-203X>

Березина Наталия Яковлевна, к.б.н., Научно-исследовательский институт и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
berezina.natalia@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5704-9153>

Рогаев Евгений Иванович, академик РАН, д.б.н., Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация; Медицинская школа Чан Массачусетского университета, департамент психиатрии, Шрусбери, США
evivrecc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0351-8783>

Gasheva Marina Sergeevna, Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation
sleepyalaska@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0001-5269-4038>

Kunizheva Svetlana Stanislavovna, Ph.D., Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics

of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
kunizheva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1882-0667>

Larina Valeriya Vyacheslavovna, Engineer, Faculty of Biology, Center for Genetics and Genetic Technologies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
leralarinaa@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-9686-2436>

Manakhov Andrey Dmitrievich, Ph.D., Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
manakhov@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1192-006X>

Andreeva Tatiana Vladimirovna, Ph.D., Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; Centre of Genetics and Genetic Technologies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
andreeva@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7625-0063>

Rozhdestvenskih Elizaveta Vadimovna, Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation
rozhdestvenskih.ev@talantiuspeh.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0273-203X>

Berezina Nataliya Yakovlevna, Ph.D., Laboratory of Anthropogenesis, Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
berezina.natalia@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5704-9153>

Rogaev Evgeny Ivanovich, Academician RAS, Ph.D., D.Sc., Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation; UMass Chan Medical School, Department of Psychiatry, Shrewsbury, United States
evivrecc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0351-8783>

Поступила в редакцию 19.12.2025.
Получена после доработки 25.12.2025.
Принята к публикации 25.12.2025.

Received 19.12.2025.
Revised 25.12.2025.
Accepted 25.12.2025.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-05>

УДК/UDC 572.575; 03.61.21

Междисциплинарное исследование антропологических материалов из некрополя Фанагории эпохи поздней классики

Е.В. Рождественских¹, А.Д. Манахов^{1,2}, А.Н. Ворошилов^{1,3}, Н.Г. Свиркина^{1,3}
Э.Д. Айтуганова¹, С.С. Кунижева^{1,2}, Т.В. Андреева^{1,2,4}, С.Н. Остапенко^{1,3,5}, В.Д. Кузнецов^{1,3,5},
Е.И. Рогаев^{1,6} ✉

¹ Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация

² Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

³ Институт археологии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

⁵ Государственный историко-археологический музей-заповедник «Фанагория», п. Сенной, Российская Федерация

⁶ Медицинская школа Чан Массачусетского университета, г. Шрусбери, США

✉ evivrecc@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. Немногочисленность фанагорийских погребальных комплексов классического времени, исследованных на современном научном уровне, контрастирует с обширными материалами эллинистического и римского периодов. Это придает особую ценность погребальным комплексам Фанагории IV в. до н.э., особенно тем из них, которые имеют выразительный археологический контекст и хорошую сохранность антропологических материалов.

Материал и методы. Объектом исследования стали антропологические материалы из двух сырцовых гробниц, открытых под насыпью кургана 288 в Аллее курганов на Южном некрополе столицы Азиатского Боспора. Они были исследованы изотопными и палеогенетическими методами (геномное секвенирование, анализ методом главных компонент, Admixture и f3-статистики).

Результаты. Получена радиоуглеродная датировка для одного образца, что открывает перспективу соотношения датировки на основании археологических данных и этого естественнонаучного метода. По итогам палеогеномных исследований установлено родство 2-ой степени, по материнской линии, для женщин, захороненных в погребениях под одной насыпью этого кургана. Впервые на материалах Северного Причерноморья классического времени получены свидетельства присутствия среди населения полиса потомков выходцев из Средиземноморья.

Заключение. Результаты исследования дДНК впервые показали, что на ранних этапах существования Фанагории среди ее населения присутствовали переселенцы из Средиземноморья (или их потомки), а также выявили свидетельства их смешения с местным «варварским» населением.

Ключевые слова: Азиатский Боспор; Фанагория; классическая эпоха; греческие переселенцы; палеоантропология; изотопный анализ; палеогеномика

Финансирование. Результаты получены при финансовой поддержке исследования, реализуемого в рамках государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории «Сириус», Соглашение № 18–03 от 10.09.2024, код проекта GEN-BFT-2407 (Р.Е.В., М.А.Д., А.Э.Д.).

Для цитирования: Рождественских Е.В., Манахов А.Д., Ворошилов А.Н., Свиркина Н.Г., Айтуганова Э.Д., Кунижева С.С., Андреева Т.В., Остапенко С.Н., Кузнецов В.Д., Рогаев Е.И. Междисциплинарное исследование антропологических материалов из некрополя Фанагории эпохи поздней классики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 71–85. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-05>

Multidisciplinary analysis of Late Classical period anthropological materials from the Phanagoria Necropolis

Elizaveta V. Rozhdestvenskikh¹, Andrey D. Manakhov^{1,2}, Aleksey N. Voroshilov^{1,3},
Natalia G. Svirkina^{1,3}, Eleonora D. Aituganova¹, Svetlana S. Kunizheva^{1,2}, Tatiana V. Andreeva^{1,2,4},
Sergey N. Ostapenko^{1,3,5}, Vladimir D. Kuznetsov^{1,3,5}, Evgeny I. Rogaev^{1,6} ✉

¹ Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation

² Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

³ Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

⁴ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

⁵ The State Museum-Preserve «Phanagoria», Sennoy village, Russian Federation

⁶ UMass Chan Medical School, Shrewsbury, United States

✉ evivrecc@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. The limited quantity of Phanagorian burial complexes from the Classical period, examined by contemporary scientific methods, stands in stark contrast to the abundant resources from the Hellenistic and Roman periods. This distinction imparts significant importance to the burial complexes of Phanagoria from the 4th century BC, particularly those featuring notable archaeological artefacts and well-preserved anthropological materials.

Materials and methods. Materials from two graves found beneath mound 288 in the Alley of Mounds on the Southern Necropolis of the Asian Bosphorus metropolis were the subject of the study. They were analysed using isotopic and paleogenetic (genomic sequencing, principal component analysis, admixture, and *f*₃ statistics) methods.

Results. A radiocarbon date was obtained for one sample, allowing comparison with the archaeological date. The results of paleogenomics studies indicated that women buried under the same mound had a second-degree maternal relationship. For the first time, we identify the presence of descendants of Mediterranean immigrants among the Phanagoria polis's population based on resources from the Northern Black Sea region of the Classical era.

Discussion. According to the results of the aDNA study, we for the first time demonstrated the presence of Mediterranean immigrants (or their descendants) among Phanagoria's population of the Classical period. Moreover, we provided evidence of their admixture with the autochthonous "barbarian" populations.

Keywords: Asian Bosphorus; Phanagoria; Classical period; Greek settlers; paleoanthropology; isotope analysis; paleogenomics

Funding. This work was supported by a grant from the state program "Sirius" Federal Territory "Scientific and Technological Development of the Sirius; Federal Territory", Agreement № 18-03 dated September 10th, 2024 (R.E.V., M.A.D., A.E.D.)

For citation: Rozhdestvenskikh E.V., Manakhov A.D., Voroshilov A.N., Svirkina N.G., Aituganova E.D., Kunizheva S.S., Andreeva T.V., Ostapenko S.N., Kuznetsov V.D., Rogaev E.I. Multidisciplinary analysis of Late Classical period anthropological materials from the Phanagoria Necropolis. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 71-85. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-05>

Введение

В VI в. до н.э. из-за непростой военно-политической обстановки в Ионии (область Малой Азии, прилегающая к Эгейскому морю) часть восточно-греческого населения переселяется на побережье Чёрного моря, основывая здесь новые города и поселения. В середине VI в. до н.э. выходцами из города Теос основывается будущая азиатская столица Боспорского царства – Фанагория (Кузнецов, 2019). Формирование и развитие античного города происходило при взаимодействии переселенцев и местного населения. Однако исследования этого процесса по палеоантропологическим материалам до сих пор наталкивались на сложности в выделении средиземноморских и местных антропологических компонентов (Герасимова с соавт., 1987; Казарницкий, 2017; Свиркина, 2022). Прежде всего, это связано с малочисленностью антропологических коллекций.

Материалы, происходящие из контекстов, достоверно датируемых классическим временем и доступные для генетических исследований, обнаружены в погребениях под курганными насыпями. Сохранность и доступность содержимого этих курганов, в силу того, что они подверглись тотальному разорению в результате ограблений в древности, раскопок в XIX в. (за сезон вскрывалось до 50 курганов) и ранее (например, действия генуэзцев в XIII–XV вв.), крайне ограничена (Ворошилов, Ворошилова, 2019). В настоящее время систематические раскопки также невозможны из-за мероприятий по охране древнего ландшафта некрополя на территории музея-заповедника «Фанагория», которые, среди прочего, подразумевают сохранение курганов в первозданном виде (Ворошилов, Ворошилова, 2024).

Сегодня доступные для исследований антропологические материалы из некрополя Фанагории классического времени (IV в. до н.э.) представлены находками из двух погребений под курганом 288/2012¹ с территории Южного некрополя Фанагории. Их всестороннему анализу и посвящена данная работа, в которой пред-

ставляются первые радиоуглеродные, изотопные и геномные данные для двух жителей Фанагории классического периода.

Материалы и методы

Археологический контекст. Курган располагался в Аллее курганов Южного некрополя Фанагории. Под его насыпью, изрядно пострадавшей от глубокой и систематической распашки, были обнаружены два погребальных сооружения IV в. до н.э.

Они располагались рядом и представляли собой практически идентичные цисты. Стены этих сооружений сложены из сырцового кирпича. В качестве перекрытия использовались сырцовые кирпичи, которые опирались на поперечную обрешетку деревянными досками или плахами. Как и каменные гробницы, эти комплексы оставлены вполне состоятельными горожанами (Ворошилов, Ворошилова, 2025).

В каждой гробнице было обнаружено по одному женскому захоронению. Судя по организации погребального пространства кургана, гробницы были построены через незначительный промежуток времени. Плохая сохранность тела насыпи (курган практически уничтожен распашкой) не позволяет в полной мере использовать возможности стратиграфических методов для анализа относительной хронологии комплексов.

Погребение 1 (образец Fan46) располагалось в самом центре кургана. При раскопках было зафиксировано прорезание материкового выкида из котлована погребения 1, котлованом 2-го погребения (образец Fan47), что позволяет уверенно говорить о том, что насыпальница в центре насыпи появилась несколько раньше и является основным захоронением этого погребального ансамбля.

Погребение 1 было ограблено в древности. Погребение 2 было совершено к югу от центра насыпи, и грабители его не обнаружили. Зафиксированный погребальный обряд обоих захоронений очень близок. Погребальные комплексы содержали аналогичный инвентарь из посуды и простых украшений.

Особое значение для датировки комплексов имеют лекифы, наборы которых обнаружены в каждом из захоронений. Наборы состояли из сосудов, декорированных двумя способами: сетчатым орнаментом и пальметой.

¹ В тексте полевого отчета номер кургана – 188 (Кузнецов, 2013). Под этим же номером он фигурирует в каталоге антропологических материалов (Добровольская, Свиркина, 2018).

Выпуск сетчатых лекифов начался в первой четверти IV в. до н.э. и продолжался до конца третьей четверти столетия. Важно, что ранние экземпляры отличаются тщательным нанесением клетчатого рисунка (как у всех «сетчатых» лекифов из фанагорийского кургана), оформлением горла, на которое наносились вертикальные полосы белой краски (именно такие экземпляры происходят из погребения 2). Остальные датируются в пределах второй-третьей четверти IV в. до н.э. (Рогов, 2011, с. 49).

Лекифы с изображением пальметки на тулове появляются одновременно с сетчатыми лекифами в первой четверти IV в. до н.э. и на протяжении первых трех четвертей столетия встречаются в погребальных комплексах. Они относятся к типу VII по классификации Т. Иванова (Иванов, 1963).

Принимая во внимание, что погребение 2 построено позднее погребения 1, и в нем обнаружены лекифы с наиболее ранней орнаментикой, можно предположить, что даты постройки гробниц не сильно отстоят во времени. В таком случае, наиболее вероятной датировкой совершения захоронений стоит признать первую половину IV в. до н.э. Не исключено, что даты погребений находятся в еще более узком хронологическом створе – в границах первой четверти IV в. до н.э.

Представляется логичным, что погребение под одной насыпью за короткий промежуток времени на фоне единства погребального обряда двух захоронений может являться маркером родственных связей погребенных под курганом женщин.

При интерпретации археологических комплексов из Фанагории не стоит забывать, что захоронения, сложенные из сырцового кирпича появляются и широко распространяются на территории Северного Причерноморья в период активной греческой колонизации и справедливо связываются со строительными традициями греческих переселенцев (Кашаев, Сударев, 2020). В последствии данный тип погребального обряда был заимствован местным симеоотским населением, в первую очередь аристократией (Новичихин, 2006).

Палеоантропологические материалы, использованные в исследовании, хранятся в научно-исследовательском центре «Фанагория» (Краснодарский край, пос. Сенной).

Радиоуглеродное датирование и изотопный анализ образца Fan46 проводилось на базе лаборатории изотопных исследований ЦКП «Геохронология кайнозоя» ИАЭТ СО РАН и ЦКП «Ускорительная масс-спектрометрия» НГУ.

Препараты древней ДНК (дДНК) из костных фрагментов проводили на базе Университета «Сириус» в специальных помещениях, предназначенных для работы с дДНК, согласно разработанной ранее методике (Andreeva et al., 2022). Фрагментные геномные библиотеки готовили по протоколу, основанному на использовании одноцепочечной ДНК (Gansauge et al., 2017). Для образца Fan46 дополнительно готовили фрагментную библиотеку из препарата дДНК, подвергнутого репарации с использованием набора реагентов PreCR Repair Mix (NEB) (Mouttham et al., 2015). Секвенирование проводили на базе Университета «Сириус» на платформе Illumina MiSeq в режиме парноконцевых прочтений длиной 76+76 нуклеотидов (тестовое секвенирование) и Illumina NovaSeq 6000 в режиме одноконцевых прочтений длиной 56 нуклеотидов (глубокое секвенирование).

С помощью программы AdapterRemoval v2 (Schubert et al., 2016) из полученных результатов секвенирования удаляли адаптерные последовательности и последовательности с низким качеством. Затем с помощью программы BWA (Li, Durbin, 2009) с параметрами, адаптированными для данных секвенирования дДНК (Schubert et al., 2012), проводили картирование полученных прочтений относительно референсного (GRCh37) и митохондриального (мтДНК, NC_012920.1) геномов человека. С помощью функции MarkDuplicates из пакета программ Picard (Available at: <http://broadinstitute.github.io/picard/>. Accessed 01.12.2025) маркировали прочтения-дубликаты.

Оценку аутентичности древней ДНК проводили с помощью программы MapDamage2 (Jónsson et al., 2013). Генетический пол исследуемых образцов определяли с помощью программы karyo_RxRy (Anastasiadou et al., 2024).

Оценку уровня контаминации образцов проводили по гетерозиготности мтДНК с помощью программ Schmutzi (Renaud et al., 2015) и ContamMix (Fu et al., 2013).

Гаплогруппы мтДНК определяли с использованием программы Haplogrep3 (Schönherr et al., 2023) с дополнительной проверкой обнаруженных вариантов по базе данных Yfull (MTree)

(Available at: <https://www.yfull.com/>. Accessed 01.12.2025). Для проведения филогеографического анализа мтДНК сформировали выборку последовательностей мтДНК, принадлежащих к гаплогруппе, выявленной у исследуемого индивида, для чего использовали базы содержащие древние образцы AmtDB (Ehler et al., 2019), HaploTree (Available at: <https://haplotree.info/home/>. Accessed 01.12.2025), AADR (Mallick et al., 2024). Последовательности мтДНК современных образцов, известного географического и/или этнического происхождения, отбирали из базы NCBI с помощью программы BLAST. Филогенетические деревья строили с помощью программы mtPhyl.

С помощью программы pileupCaller из пакета SequenceTools (Available at: <https://github.com/stschiff/sequenceTools>. Accessed 01.12.2025) были реконструированы псевдогаплоидные (параметр – randomHaploid) геномные профили исследуемых индивидов по 1240 тыс. генетическим маркерам, соответствующим панели AADR (version v62.0). При этом для анализа использовали прочтения с качеством выравнивания (MQ) и качеством прочтения (BQ) не менее 30.

Установление генетического родства проводили с использованием программы READv2 (Alaçamlı et al., 2024), позволяющей определять родство вплоть до третьей степени. Анализ проводили, используя как полные псевдогаплоидные (по 1240 тыс. генетических маркеров) геномные профили исследуемых индивидов, так и профили, из которых были исключены транзиции (C ↔ T и G ↔ A), которые могут быть следствием постмортальных модификаций, характерных для древней ДНК.

Популяционный анализ проводили с использованием метода главных компонент (PCA). При помощи функции smartpca из пакета программ EIGENSOFT (Patterson et al., 2006) геномные профили исследуемых индивидов проецировали в пространство главных компонент, сформированное на основе генетических профилей 1348 представителей 82 современных европейских (в том числе и из Средиземноморского региона) и кавказских популяций из панели Human Origin (Lazaridis et al., 2016), включающей в себя 600 тыс. генетических маркеров.

Для популяционного анализа с использованием метода ADMIXTURE сформировали вы-

борку из 2868 образцов, генотипированных по 600 тыс. генетических маркеров. В анализ, помимо образцов Fan46 и Fan47, вошли: 2617 образцов (возрастом от 5700 до 1500 лет) из базы данных AADR v62 и работ (Andreeva et al., 2025; Schütz et al., 2025); 80 – древних и 169 – современных образцов из базы данных AADR v62, которые представляют собой группы, в которых максимизированы общепринятые в палеогенетических исследованиях предковые компоненты. С использованием программы PLINK v2.00 (Chang et al., 2015) из анализа исключали генетические варианты, генотипы по которым были определены лишь у одного индивида (–geno 0.999); варианты с частотой минорного аллеля менее 0.002 (–maf 0.002); варианты, являющиеся транзициями, которые могут быть следствием постмортальных модификаций, характерных для древней ДНК; а также сцепленные генетические варианты (–indep-pairwise 200 5 0.5). Образцы, для которых по итогам фильтрации сохранилось менее 10 тыс. псевдогаплоидных генотипов, были исключены из анализа. Расчеты проводили с помощью программы ADMIXTURE v1.3 (Alexander et al., 2009) с параметрами по умолчанию. Проводили по 10 независимых расчётов, изменяя число предполагаемых предковых компонентов, задавая значения параметра K от 1 до 12.

Для оценки генетического сходства с древними популяциями, представленными в базе данных AADR (version v62.0), выполняли расчет f_3 -статистики. В анализ были включены псевдогаплоидные генотипы по панели из 1240 тыс. генетических маркеров. Расчеты f_3 -статистики проводили с использованием программ AdmixTools v.7.0.1 (Patterson et al., 2012) и admixr v.0.9.1 (Petr et al., 2019). Расчет f_3 -статистики провели в форме $f_3(\text{Test}, \text{Fan46}/\text{Fan47}; \text{Mbuti})$, где Test – одна из тестируемых предковых популяций; Mbuti – представители африканской группы Мбути, использованные в качестве внешней группы. В анализ были включены только группы, представленные более чем тремя неродственными индивидами и имевшими не менее 60 тыс. генетических маркеров, пересекающихся с исследованными образцами Fan46/Fan47.

Таблица 1. Результаты геномного секвенирования и оценки уровня контаминации
Table 1. Results of whole genome sequencing and contamination level estimation

Образец Sample ID	Прочтений, картированных на hg37 hg37 mapping ratio	Пол генетический Genetic sex	Среднее покрытие Mean Coverage		Количество покрытых маркеров AADR 1240K Genotyped SNPs from AADR 1240K	Уровень контаминации / Contamination level		Гаплогруппа мтДНК mtDNA haplogroup
			hg37	мтДНК mtDNA		Schmutzi	ContamMix [95% CI]	
Fan46	68,11%	XX	1,66	86,76	942 593	2%	1,26% [0,47%-2,26%]	H2a5
Fan47	85,22%	XX	0,12	20,63	126 336	1%	1,33% [0,11%-5,19%]	

Результаты

Изотопные исследования

В таблице S1 (см. Приложение) представлены антропологические данные об исследованных образцах и результаты изотопных исследований образца Fan46. Результаты радиоуглеродного датирования относят захоронение к периоду: VIII в. – начало V в. до н.э. (2500±36 BP (784–483 гг. до н.э.)), что значительно древнее датировки, установленной по археологическому контексту. Удревнение датировок обычно связано с недооценкой резервуарного эффекта, обусловленного поступлением тяжелого (древнего) углерода в организм. Влияние пресноводных и морского резервуаров на радиоуглеродные даты в Северном Причерноморье практически не изучено. В пользу выраженности именно резервуарного эффекта свидетельствует факт поражения паразитами пресноводной рыбы индивидов из погребений Южного некрополя (Слепченко с соавт., 2022).

Кроме того, известно, что период от 800 до 400 гг. до н.э. – это так называемое «гальштатское плато», где радиоуглеродному возрасту соответствует значительное разнообразие календарных дат (Алексеев с соавт., 2005). Для получения более узкого интервала необходима серия дат и их статистическая обработка. В данном случае радиоуглеродный метод носит вспомогательный характер, так как погребения имеют надежную археологическую датировку в грани-

цах как минимум первой половины IV в до н.э., а возможно, первой четверти этого столетия.

Помимо радиоуглеродной даты, для образца Fan46 были установлены значения $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ (Таблица S1, Приложение). Оговоримся, что единичные изотопные данные сложно интерпретировать, однако мы можем констатировать относительно высокое значение $\delta^{15}\text{N}$, что соответствует значительной доле пищи животного происхождения в рационе питания. Обогащение тяжелым углеродом может быть обусловлено как присутствием в рационе растений C4-фотосинтеза (просо), так и значительной долей морской пищи. Последнее выглядит в полной мере логичным объяснением в контексте культуры греческих переселенцев и региона, в котором была основана Фанагория.

Палеогенетические исследования

В таблице 1 представлены основные статистики по результатам геномного секвенирования и оценки уровня контаминации. Анализ полученных геномных данных для индивидов из подкурганых погребений показал, что в обоих препаратах содержится достаточное количество эндогенной ДНК (Fan46 – 68,11%, Fan47 – 85,22%) с характерными для дДНК постмортальными повреждениями. Показатели загрязнения, рассчитанные с использованием программ Schmutzi и ContamMix, не превышают 5%. Всё вышеперечисленное позволило использовать оба образца



Рисунок 1. Проекция геномных профилей Fan46 и Fan47, а также наиболее близких к ним синхронных групп древнего населения, в пространство главных компонент (PC1 и -PC2), сформированное на основе генетических профилей представителей современных европейских и кавказских популяций

Figure 1. PCA plot visualising Fan46 and Fan47 samples and more similar contemporaneous ancient groups projected onto the first two components (PC1 and -PC2) of genetic variability in present-day European and Caucasian populations

Примечания. РЖВ – ранний железный век.
Notes. IA – iron age.

для дальнейших исследований как однородных, так и аутосомных маркеров.

По результатам геномного секвенирования пол обоих образцов был определен как женский, что в полной мере согласуется с антропологическими данными и археологическим контекстом.

Успешно реконструированы полные последовательности митохондриальных геномов обоих образцов. Они оказались идентичными, что свидетельствует о родстве по материнской линии исследованных индивидов, и принадлежат к гаплогруппе H2a5.

Анализ родства по данным полногеномного секвенирования показал, что исследованные индивиды являются родственниками II степени, это, в сочетании с идентичными последователь-

ностями мтДНК, позволяет предположить, что они являются либо бабушкой (по материнской линии) и внучкой, либо тетей (по материнской линии) и племянницей, либо единоутробными сестрами от разных отцов.

На рисунке 1 приведены результаты анализа с использованием метода главных компонент. Исследованные образцы попадают в пространство между современными южно-европейскими средиземноморскими и западно-азиатскими популяциями. При этом Fan46 располагается ближе к средиземноморским популяциям, а образец Fan47, напротив, больше тяготеет к популяциям Анатолийского региона и Южного Кавказа. Сравнение с синхронными образцами раннего железного века из групп, потенциально вовлеченных в этногенез

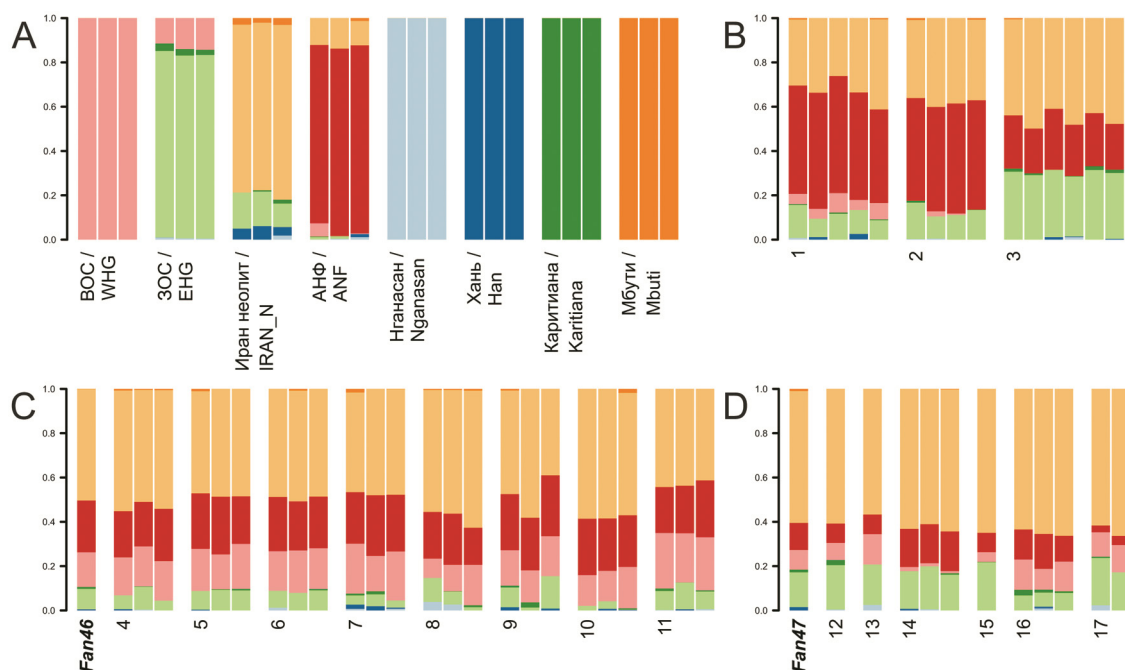


Рисунок 2. Профили ADMIXTURE ($K=8$) для А. базовых популяций; В. населения греческой колонии Гимера и западного побережья Турции; С. образца Fan46 и схожих с ним образцов; D. образца Fan47 и схожих с ним образцов. Наименования древних групп приведены в соответствии с базой данных AADR v62.0

Figure 2. ADMIXTURE profiles ($K=8$) for A. base populations; B. Greek Himera colony and Turkish Aegean populations; C. Sample Fan46 and the most similar ancient groups; D. Sample Fan47 and the most similar ancient groups. Ancient groups named according to AADR v62.0 databases.

Примечания. BOC – восточные охотники-собиратели; ZOC – западные охотники-собиратели; АНФ – анатолийские неолитические фермеры.

Notes. WHG – Western hunter-gatherers; EHГ – Eastern hunter-gatherers; IRAN_N – Iranian Neolithic; ANF – Anatolian Neolithic Farmers.

1. Italy_Sicily_Himera (Italy_Sicily_Himera_Classical_oAegean.AG, Italy_Sicily_Himera_480BCE_Greek.AG, Italy_Sicily_Himera_409BCE.AG); 2. Turkey_IA_West (Turkey_Aegean_Mugla_Degirmendere_Ancient.AG, Turkey_Aegean_Bodrum_Halikarnassos_Ancient1.AG); 3. Armenia_IA (Armenia_BagheriTchala_EIA.AG, Armenia_Noratus_EIA.AG, Armenia_Brardzryal_Urartian.AG, Armenia_KarmirBlur_Urartian.AG, Armenia_Pijut_Urartian.AG, Armenia_Harjis_LateUrartian.AG); 4. Italy_LateAntiquity.SG; 5. Croatia_LateAntiquity.TW; 6. Italy_Imperial.SG; 7. Italy_Bivio_Roman.SG; 8. Italy_CasalBertone_RomanImperial.SG; 9. Croatia_Roman.SG; 10. Italy_RomanImperial.SG; 11. Moldova_Glioe_Scythian.SG; 12. Armenia_NerkinGetashen_LBA.SG; 13. Maeotians (from (Andreeva et al., 2025)); 14. Armenia_Berkaber_KuraAraxes_EBA.AG; 15. Armenia_Noratus_BIA.SG; 16. Armenia_Beniamin_Ancient.SG; 17. Armenia_Lchashen_LBA.SG.

населения Фанагории, показало аналогичные результаты. Образец Fan46 проецируется вблизи кластера образцов VII–V вв. до н.э., происходящих из греческой колонии Гимера, расположенной на северном побережье Сицилии, и образцами с западного побережья Турции (Turkey_Aegean_Bodrum_Halikarnassos_Ancient1.AG, Turkey_Aegean_Mugla_Degirmendere_Ancient.AG, здесь и далее, если не указано иное, наименования групп даны в соответствии с базой данных AADR v62). Образец Fan47 попадает в гомогенный кластер образцов с территории Армении XI–VII вв. до н.э. Примечательно, что вблизи

этого образца также проецируются единственные доступные на сегодняшний день образцы автохтонного населения Западного Предкавказья из могильника Поляна Тополя-1, ассоциируемого с меотами (Andreeva et al., 2025).

На рисунке 2 представлены результаты анализа методом Admixture с привлечением древних образцов из европейских и западно-азиатских групп возрастом от 5,7 до 1,5 тыс. У исследованных образцов выделяются 4 основных предковых компонента, максимизированных в группах (1) иранских неолитических фермеров (IRAN_N); (2) анатолийских неолитических фер-

меров (ANF); (3) западных охотников-собирателей (WHG); (4) восточных охотников-собирателей (EHG). У образца Fan47, по сравнению с Fan46, наблюдается снижение компонентов ANF и WHG и увеличение компонентов IRAN_N и EHG (рис. 2). Наиболее близкие по профилям Admixture к образцу Fan46 оказались образцы с территории Италии и Хорватии, относящиеся к периоду Римской империи (I–IV вв. н.э.) и поздней античности (IV–V вв. н.э.). А к образцу Fan47 – образцы с территории Армении, относящиеся как к эпохе бронзы, так и к раннему железному веку. Особо следует отметить, что профиль Admixture образца Fan47 очень близок к профилю уже упомянутого индивида AB100 из могильника Поляна Тополя-1.

Для оценки потенциального генетического вклада и сходства с древними популяциями проводили расчет f_3 -статистики в форме f_3 (Test, Fan46/Fan47; Mbuti). На рисунке 3 представлены результаты расчета f_3 -статистики. Они подтверждают, что образец Fan46 имеет выраженные генетические связи с южно-европейскими средиземноморскими популяциями как раннего железного века, так и эпохи бронзы с территории материковой Греции, островов Крит, Сицилия и Сардиния. Образец Fan47, наряду со схожим набором южно-европейских средиземноморских популяций (но с меньшими значениями f_3 -статистики), также демонстрирует связь с северо-европейскими популяциями бронзового века, имеющими «степной» генетический компонент (Denmark_SouthScandinavia_EBA, Russia_Yaroslavl_Fatyanovo_BA, Sweden_Nastegarden_Steppe2).

Обсуждение

Погребения под насыпью фанагорийского кургана 288 представляют собой наиболее ранний доступный на сегодняшний день материал для генетических исследований людей, похороненных в некрополе Фанагории. Одна из возможных интерпретаций археологического контекста – захоронение родственников под одной курганной насыпью. Расположение, размер насыпи, архитектура погребальных сооружений – весь археологический контекст дает возможность предполагать принадлежность погребенных к элите города, однако не самой знатной и состоятельной верхушке фанагорийского общества (Ворошилов, Ворошилова, 2024). Полученные нами полногеномные данные позволили оценить сте-

пень родства погребенных индивидов, а также провести анализ их вероятного происхождения.

Показано, что исследованные индивиды являются родственниками II степени с идентичной последовательностью мтДНК, относящейся к гаплогруппе H2a5. Интересно, что филогенетический анализ мтДНК показал, что наиболее близкие к ней последовательности, встречаются у современных и древних образцов с территории северной Европы: Дании, Норвегии, Германии и Англии (Рисунок S1, Приложение).

Анализ методами PCA и Admixture аутосомных геномных профилей исследуемых образцов показал, что они значительно различаются. Хотя на графиках PCA образец Fan46 располагается вблизи синхронных образцов населения Гимера и Эгейского побережья Турции (рис. 1), по профилям Admixture он характеризуется меньшей долей компонента ANF (рис. 2), это позволяет выдвинуть предположение, что этот индивид является потомком средиземноморских переселенцев и местных северопричерноморских племен. Сходство профиля Admixture этого образца с профилями населения Италии и Хорватии более поздних, римского и позднеантичного, периодов может указывать на схожие процессы их формирования. Ранее отмечалось, что генетические профили населения Римской империи в первые века н.э. значительно изменяются, наблюдается поток генов из западно-средиземноморских популяций, прежде всего из регионов Кипра, Анатолии и Ливана (Antonio et al., 2019).

По результатам анализа PCA и Admixture образец Fan47 не демонстрирует характерного для образца Fan46 сходства с синхронными средиземноморскими популяциями, но имеет выраженное сходство с геномным профилем более позднего (2140 ± 30 BP (351–51 гг. до н.э.), предварительная датировка по археологическому контексту II–I вв. до н.э.) индивида AB100 из могильника Поляна Тополя-1, погребенного в соответствии с обрядом, характерным для меотской культуры (Andreeva et al., 2025). Следует отметить, что образец Fan47 в результате анализа методом f_3 -статистики продемонстрировал связи с северо-европейскими популяциями бронзового века, причем имеющими «степной» генетический компонент, в частности группы Denmark_SouthScandinavia_EBA и Sweden_Nastegarden_Steppe2, которые по результатам анализа IBD, проведенного в работах

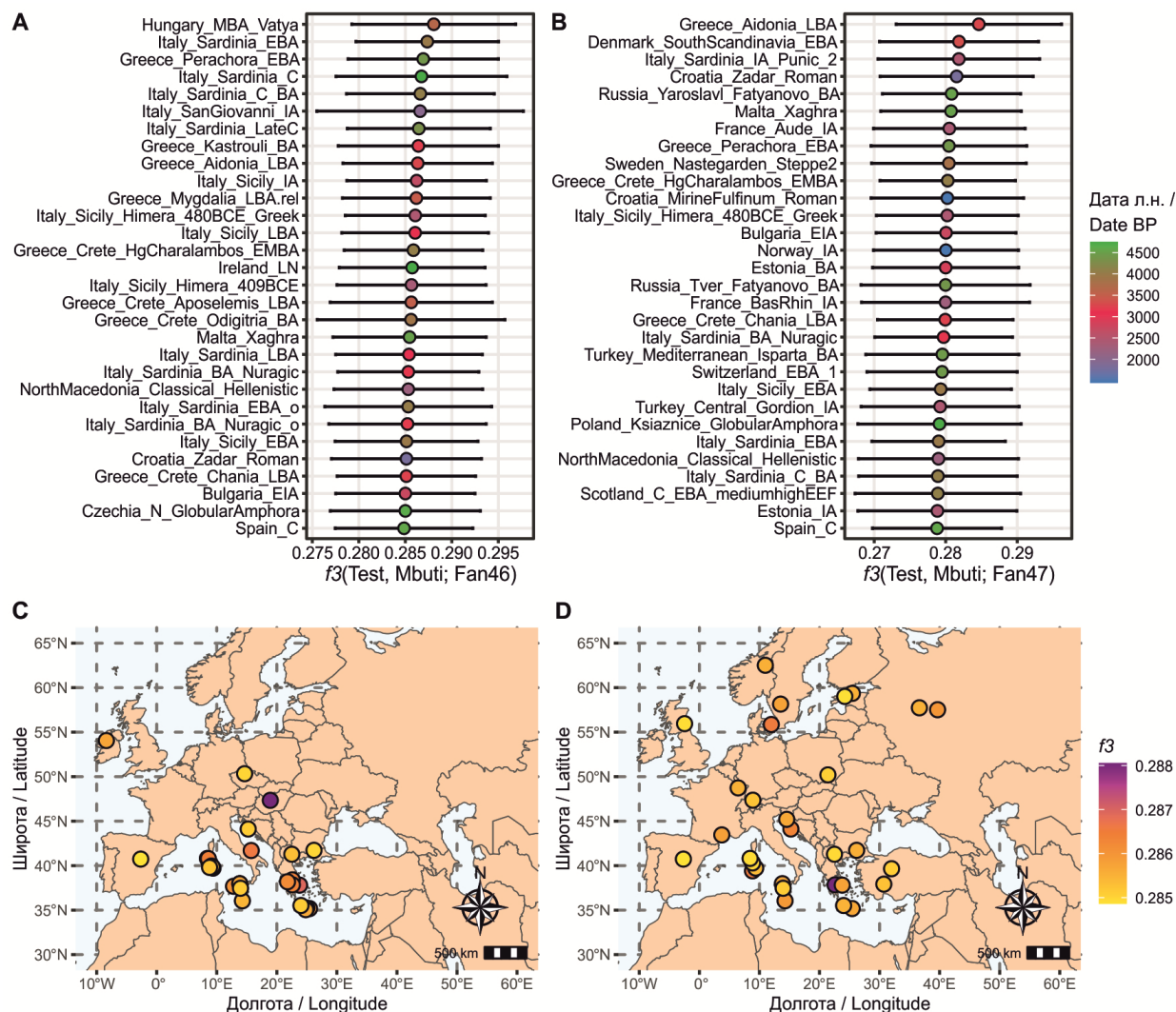


Рисунок 3. Топовые 30 результатов расчётов f_3 -статистики в форме A. $f_3(\text{Test, Fan46; Mbuti})$; B. $f_3(\text{Test, Fan47; Mbuti})$.

Цветом отмечен средний возраст образцов из Test популяций. Наименования древних групп приведены в соответствии с базой данных AADR v62.0. Для всех представленных древних групп значения $|Z| > 3$. Географическое расположения популяций, представляющих топовые 30 результатов расчётов f_3 -статистики в форме C. $f_3(\text{Test, Fan46; Mbuti})$; D. $f_3(\text{Test, Fan47; Mbuti})$. Цветом отмечены значения f_3 -статистики.

Figure 3. Top 30 results of f_3 -statistics of the form A. $f_3(\text{Test, Fan46; Mbuti})$; B. $f_3(\text{Test, Fan47; Mbuti})$. Colour indicates the mean age of samples from test groups, which are named according to AADR v62.0 databases. Geographic locations of groups representing the top 30 results of f_3 -statistics of the form C. $f_3(\text{Test, Fan46; Mbuti})$; D. $f_3(\text{Test, Fan47; Mbuti})$. Colour indicates f_3 -statistics of values.

(Allentoft et al., 2024; Seersholm et al., 2024), группируются между собой, а также с образцами, обозначенными “Steppe_5000BP_4300BP” в работе (Allentoft et al., 2024) и связанными с ямной и афанасьевской культурами. В сочетании с результатами филогенетического анализа мтДНК, также демонстрирующего связь с древними и современными образцами с территории Северной Европы

(Рисунок S1, Приложение), можно предположить, что предки образца Fan47 происходят от тех же групп степных кочевников бронзового века.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что в погребениях под курганом похоронены близкие родственники, один из которых генетически близок с средиземноморскими популяциями, а второй – с местными северо-

причерноморскими «варварскими» племенами, что свидетельствует о наличии брачных союзов между представителями этих двух групп на ранних этапах существования Фанагории.

Заключение

Впервые получены естественнонаучные свидетельства присутствия в Северном Причерноморье выходцев из Средиземноморья, вероятно из греческой метрополии, которые в полной мере согласуются с данными археологии. Показано, что на ранних этапах существования Фанагории среди ее населения присутствовали такие переселенцы (или их потомки). Получены свидетельства о наличии брачных союзов между ними и местным «варварским» населением не только на «высшем (царском)» уровне (например, описанный в исторических источниках брак дочери боспорского царя Сатира I и синдского царя Гекатея (Завойкин, 2013)), но и на уровне элит, удостоенных погребения под курганами. Кроме того, подтвердилось предположение, основанное на археологических данных, о захоронении родственников в составе погребального ансамбля одного кургана.

Список литературы

Алексеев А.Ю., Боковенко Н.А., Васильев С.С., Дергачев В.А., Ковалюх Н.Н. с соавт. Евразия в скифскую эпоху. Радиоуглеродная и археологическая хронология. Санкт-Петербург: Теза, 2005. 290 с.

Ворошилов А.Н., Ворошилова О.М. Особенности формирования некрополя Фанагории в свете открытий последних лет // Проблемы истории, филологии, культуры, 2019. № 1 (63). С. 101–105. <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2019-1-63-101-105>

Ворошилов А.Н., Ворошилова О.М. Некрополь Фанагории в контексте полевых археологических исследований // Проблемы истории, филологии, культуры, 2024. № 2. С. 88–94. <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2024-2-84-88-94>

Ворошилов А.Н., Ворошилова О.М. Некрополь Фанагории: некоторые итоги // Фанагория. Результаты археологических исследований. М.: Институт археологии РАН. 2025. Т. 9. С. 34–73. <https://doi.org/10.25681/IARAS.2025.978-5-94375-479-1.34-73>

Герасимова М.М., Рудь Н.М., Яблонский Л.Т. Антропология античного и средневекового населения Восточной Европы. Москва: Наука, 1987. 253 с.

Добровольская М.В., Свирикина Н.Г. Жители античной Фанагории (реконструкция образа жизни по палеоантропологическим материалам). Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 233 с. ISBN 978-5-907099-56-2.

Завойкин А.А. Боспорские греки и «азиатские варвары» в период архаики — раннего эллинизма // *Scripta antiqua*. Вопросы древней истории, филологии, искусства и материальной культуры, 2013. Т. 3. С. 164–196.

Иванов Т. Античная керамика от некрополя на Аполония // Аполония: Разкопките в Некрополя на Аполония през 1947-1949 г. София, 1963. С. 65–273.

Казарницкий А.А. Данные физической антропологии о формировании населения Северного Причерноморья в античное время // Крымская Скифия в системе культурных связей между Востоком и Западом (III в. до н. э. — VII в. н. э.). Москва, Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2017. С. 213–224.

Кашиаев С.В., Сударев Н.И. Традиция погребения в сырцовых гробницах в некрополях Таманского полуострова Артюшенко-2 и Виноградный-7 // Боспорские исследования, 2020. № XL. С. 26–46.

Кузнецов В.Д. Отчет о работе Фанагорийской экспедиции Института археологии РАН в Фанагории в 2012 г // Архив Института Археологии РАН г. Москвы, 2013. Р-1. № 51943–51951.

Кузнецов В.Д. Древнейшая Фанагория: некоторые проблемы // Древности Боспора/ 2019. Т. 24. С. 398–416. <https://doi.org/10.25681/IARAS.2019.978-5-94375-287-2.398-416>

Новичихин А.М. Население Западного Закубанья в первой половине I тысячелетия до н.э. (по материалам погребальных памятников). Анапа: РИО СГУ-ТикД, 2006. 220 с.

Рогов Е.Я. Некрополь Панское 1 в Северо-Западном Крыму. Симферополь: Центр археологических исследований БФ «Деметра». 2011. 216 с.

Свирикина Н.Г. Население Фанагории в III в. до н.э. — V в. н.э. (по палеоантропологическим материалам из Восточного некрополя). Москва: Институт археологии РАН. 2022. 498 с.

Слепченко С.М., Ворошилов А.Н., Ворошилова О.М., Филимонова М.О., Свирикина Н.Г. Новые данные по археопаразитологии Северного Причерноморья (по материалам некрополя Фанагории) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения, 2022. Т. 27. № 5. С. 27–38. <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2022.5.2>

Alaçamlı E., Naidoo T., Güler M.N., Sağlıcan E., Aktürk Ş., et al. READv2: advanced and user-friendly detection of biological relatedness in archaeogenomics. *Genome Biol.*, 2024, 25 (1), pp. 216. <https://doi.org/10.1186/s13059-024-03350-3>

Alexander D.H., Novembre J., Lange K. Fast model-based estimation of ancestry in unrelated individuals. *Genome research*, 2009, 19 (9), pp. 1655–1664. <https://doi.org/10.1101/gr.094052.109>

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 (7994), pp. 301–311. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06865-0>

Anastasiadou K., Silva M., Booth T., Speidel L., Audsley T., et al. Detection of chromosomal aneuploidy in ancient genomes. *Commun. Biol.*, 2024, 7 (1), pp. 14. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-05642-z>

Andreeva T.V., Manakhov A.D., Gusev F.E., Patrikeev A.D., Golovanova L.V., et al. Genomic analysis of a novel Neanderthal from Mezmaiskaya Cave provides insights

into the genetic relationships of Middle Palaeolithic populations. *Sci. Rep.*, 2022, 12 (1), pp. 13016. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16164-9>

Andreeva T.V., Soshkina A.D., Gusev F.E., Mal'yarchuk A.B., Dotsenko G.S., et al. Genetic history of Scythia. *Sci. Adv.*, 2025, 11 (30), pp. eads8179. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads8179>

Antonio M.L., Gao Z., Moots H.M., Lucci M., Candilio F., et al. Ancient Rome: A genetic crossroads of Europe and the Mediterranean. *Science*, 2019, 366 (6466), pp. 708–714. <https://doi.org/10.1126/science.aay6826>

Chang C.C., Chow C.C., Tellier L.C., Vattikuti S., Purcell S.M., et al. Second-generation PLINK: rising to the challenge of larger and richer datasets. *Gigascience*, 2015, 4, pp. 7. <https://doi.org/10.1186/s13742-015-0047-8>

Ehler E., Novotný J., Juras A., Chyleński M., Moravčík O., et al. AmtDB: a database of ancient human mitochondrial genomes. *Nucleic Acids Research*, 2019, 47 (D1), pp. D29–D32. <https://doi.org/10.1093/nar/gky843>

Fu Q., Mitnik A., Johnson P.L.F., Bos K., Lari M., et al. A Revised Timescale for Human Evolution Based on Ancient Mitochondrial Genomes. *Current Biology*, 2013, 23 (7), pp. 553–559. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.044>

Gansauge M.T., Gerber T., Glocke I., Korlevic P., Lippik L., et al. Single-stranded DNA library preparation from highly degraded DNA using T4 DNA ligase. *Nucleic acids research*, 2017, 45 (10), pp. e79–e79. <https://doi.org/10.1093/nar/gkx033>

HaploTree. Available at: <https://haplotree.info/home/>. Accessed 01.12.2025.

Jónsson H., Ginolhac A., Schubert M., Johnson P.L.F., Orlando L. mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 2013, 29 (13), pp. 1682–1684. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt193>

Lazaridis I., Nadel D., Rollefson G., Merrett D.C., Rohland N., et al. Genomic insights into the origin of farming in the ancient Near East. *Nature*, 2016, 536 (7617), pp. 419–424. <https://doi.org/10.1038/nature19310>

Li H., Durbin R. Fast and accurate short read alignment with Burrows-Wheeler transform. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 2009, 25 (14), pp. 1754–1760. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btp324>

Mallick S., Micco A., Mah M., Ringbauer H., Lazaridis I., et al. The Allen Ancient DNA Resource (AADR) a curated compendium of ancient human genomes. *Sci Data.*, 2024, Vol. 11 (1), pp. 182. DOI: 10.1038/s41597-024-03031-7.

Mouttham N., Klunk J., Kuch M., Fournery R., Poinar H. Surveying the repair of ancient DNA from bones via high-throughput sequencing. *BioTechniques*, 2015, 59 (1), pp. 19–25. <https://doi.org/10.2144/000114307>

Patterson N., Moorjani P., Luo Y., Mallick S., Rohland N., et al. Ancient admixture in human history. *Genetics*, 2012, 192 (3), pp. 1065–1093. <https://doi.org/10.1534/genetics.112.145037>

Patterson N., Price A.L., Reich D. Population structure and eigenanalysis. *PLoS genetics*, 2006, 2 (12), pp. e190–e190. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020190>

Petr M., Vernot B., Kelso J. admixr —R package for reproducible analyses using ADMIXTOOLS. *Bioinformatics*, 2019, 35 (17), pp. 3194–3195. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btz030>

Picard toolkit. Available at: <http://broadinstitute.github.io/picard/>. Accessed 01.12.2025.

Renaud G., Slon V., Duggan A.T., Kelso J. Schmutzi: estimation of contamination and endogenous mitochondrial consensus calling for ancient DNA. *Genome Biol.*, 2015, 16 (1), pp. 224. <https://doi.org/10.1186/s13059-015-0776-0>

Schubert M., Ginolhac A., Lindgreen S., Thompson J.F., Al-Rasheid K.A.S., et al. Improving ancient DNA read mapping against modern reference genomes. *BMC genomics*, 2012, 13, pp. 178–178. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-178>

Schönherr S., Weissensteiner H., Kronenberg F., Forer L. Haplogrep 3 - an interactive haplogroup classification and analysis platform. *Nucleic Acids Research.*, 2023, 51 (W1), pp. 263–268. <https://doi.org/10.1093/nar/gkad284>

Schubert M., Lindgreen S., Orlando L. AdapterRemoval v2: rapid adapter trimming, identification, and read merging. *BMC Res Notes*, 2016, 9 (1), pp. 88. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1900-2>

Schütz O., Maróti Z., Tihanyi B., Kiss A.P., Nyerki E., et al. Unveiling the origins and genetic makeup of the "forgotten people": A study of the Sarmatian-period population in the Carpathian Basin. *Cell*, 2025, 188 (15), pp. 4074–4090.e11. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.05.009>

Seersholm F.V., Sjögren K.-G., Koelman J., Blank M., Svensson E.M., et al. Repeated plague infections across six generations of Neolithic Farmers. *Nature*, 2024, 632 (8023), pp. 114–121. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07651-2>

SequenceTools. Available at: <https://github.com/stschiff/sequenceTools>. Accessed 01.12.2025.

YFull. Available at: <https://www.yfull.com/>. Accessed 01.12.2025.

References

Alaçamlı E., Naidoo T., Güler M.N., Sağlıcan E., Ak-türk Ş., et al. READv2: advanced and user-friendly detection of biological relatedness in archaeogenomics. *Genome Biol.*, 2024, 25 (1), pp. 216. <https://doi.org/10.1186/s13059-024-03350-3>

Alekseev A.Yu. Bokovenko N.A., Vasiliev S.S., Dergachev V.A., Kovalyukh N.N., et al. *Eurasia in the Scythian Time: radiocarbon and archaeological chronology*. Saint-Petersburg, Thesa Publ., 2005. 290 p. (In Russ.). ISBN 5-201-01234-5.

Alexander D.H., Novembre J., Lange K. Fast model-based estimation of ancestry in unrelated individuals. *Genome research*, 2009, 19 (9), pp. 1655–1664. <https://doi.org/10.1101/gr.094052.109>

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 (7994), pp. 301–311. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06865-0>

Anastasiadou K., Silva M., Booth T., Speidel L., Audsley T., et al. Detection of chromosomal aneuploidy in ancient genomes. *Commun. Biol.*, 2024, 7 (1), pp. 14. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-05642-z>

Andreeva T.V., Manakhov A.D., Gusev F.E., Patrikeev A.D., Golovanova L.V., et al. Genomic analysis of a novel Neanderthal from Mezmaiskaya Cave provides insights

into the genetic relationships of Middle Palaeolithic populations. *Sci. Rep.*, 2022, 12 (1), pp. 13016. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16164-9>

Andreeva T.V., Soshkina A.D., Gusev F.E., Mal'yarchuk A.B., Dotsenko G.S., et al. Genetic history of Scythia. *Sci. Adv.*, 2025, 11 (30), pp. eads8179. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads8179>

Antonio M.L., Gao Z., Moots H.M., Lucci M., Candilio F., et al. Ancient Rome: A genetic crossroads of Europe and the Mediterranean. *Science*, 2019, 366 (6466), pp. 708–714. <https://doi.org/10.1126/science.aay6826>

Chang C.C., Chow C.C., Tellier L.C., Vattikuti S., Purcell S.M., et al. Second-generation PLINK: rising to the challenge of larger and richer datasets. *Gigascience*, 2015, 4, pp. 7. <https://doi.org/10.1186/s13742-015-0047-8>

Dobrovolskaya M.V., Svirkina N.G. *The inhabitants of ancient Phanagoria (reconstruction of a lifestyle based on paleoanthropological materials)*. Moscow, Tovari-shchestvo nauchnykh izdanij KMK, 2018, 233 p. (In Russ.). ISBN 978-5-907099-56-2.

Ehler E., Novotný J., Juras A., Chyleński M., Moravčík O., et al. AmtDB: a database of ancient human mitochondrial genomes. *Nucleic Acids Research*, 2019, 47 (D1), pp. D29–D32. <https://doi.org/10.1093/nar/gky843>

Fu Q., Mitnik A., Johnson P.L.F., Bos K., Lai M., et al. A Revised Timescale for Human Evolution Based on Ancient Mitochondrial Genomes. *Current Biology*, 2013, 23 (7), pp. 553–559. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.044>

Gansauge M.T., Gerber T., Glocke I., Korlevic P., Lip-pik L., et al. Single-stranded DNA library preparation from highly degraded DNA using T4 DNA ligase. *Nucleic acids research*, 2017, 45 (10), pp. e79–e79. <https://doi.org/10.1093/nar/gkx033>

Gerasimova M.M., Rud' N.M., Yablonskij L.T. *Anthro-pology of the Ancient and Medieval Population of Eastern Europe*. Moscow, Nauka Publ., 1987. 253 p. (In Russ.).

HaploTree. Available at: <https://haplotree.info/home/>. Accessed 01.12.2025.

Ivanov T. Ancient pottery from necropolis of Apollonia. In *Apollonia. Excavations of the Necropolis of Apollonia in 1947–1949*. Sofia, pp. 65–273. (In Bulg.).

Jónsson H., Ginolhac A., Schubert M., Johnson P.L.F., Orlando L. mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 2013, 29 (13), pp. 1682–1684. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt193>

Kashaev S.V., Sudarev N.I. Burial traditions in mud-brick tombs of necropoleis Artjuschenko-2 and Vinogradny-7 on Taman peninsula. *Bosporos studies*, 2020, XL, pp. 26–46 (In Russ.).

Kazarnickij A.A. The data of physical anthropology on the formation of the population of the Northern Black Sea region in ancient times. In *Crimean Scythia in a system of cultural relations between East and West (3rd century BC to the 7th century AD)*. Moscow, Simferopol: Zuyeva T.V. Publ., 2017, pp. 213–224. (In Russ.).

Kuznetsov V.D. Earliest Phanagoria: some questions. *Antiquities of the Bosporos*, 2019, 24, pp. 398–416. (In Russ.). <https://doi.org/10.25681/IARAS.2019.978-5-94375-287-2.398-416>

Kuznetsov V.D. *Report on the work of the Phanagoria expedition of the Institute of Archeology RAS in Phanagoria in 2012*. Archive of Institute of Archaeology RAS, R-1, 51943–51951. (In Russ.).

Lazaridis I., Nadel D., Rollefson G., Merrett D.C., Rohland N., et al. Genomic insights into the origin of farming in the ancient Near East. *Nature*, 2016, 536 (7617), pp. 419–424. <https://doi.org/10.1038/nature19310>

Li H., Durbin R. Fast and accurate short read alignment with Burrows-Wheeler transform. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 2009, 25 (14), pp. 1754–1760. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btp324>

Mallick S., Micco A., Mah M., Ringbauer H., Lazaridis I., et al. The Allen Ancient DNA Resource (AADR) a curated compendium of ancient human genomes. *Sci. Data*, 2024, Vol. 11 (1), pp. 182. DOI: 10.1038/s41597-024-03031-7

Mouttham N., Klunk J., Kuch M., Fournery R., Poinar H. Surveying the repair of ancient DNA from bones via high-throughput sequencing. *BioTechniques*, 2015, 59 (1), pp. 19–25. <https://doi.org/10.2144/000114307>

Novichihin A.M. The population of Western Trans-cuban in the first half of the 1st millennium BC (based on the materials of funerary monuments). *Anapa, SGUTiKD Publ.*, 2006, 220 p. (In Russ.). ISBN 5-88702-200-0.

Patterson N., Moorjani P., Luo Y., Mallick S., Rohland N., et al. Ancient admixture in human history. *Genetics*, 2012, 192 (3), pp. 1065–1093. <https://doi.org/10.1534/genetics.112.145037>

Patterson N., Price A.L., Reich D. Population structure and eigenanalysis. *PLoS genetics*, 2006, 2 (12), pp. e190–e190. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020190>

Petr M., Vernot B., Kelso J. admixr —R package for reproducible analyses using ADMIXTOOLS. *Bioinformatics*, 2019, 35 (17), pp. 3194–3195. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btz030>

Picard toolkit. Available at: <http://broadinstitute.github.io/picard/>. Accessed 01.12.2025.

Renaud G., Slon V., Duggan A.T., Kelso J. Schmutzi: estimation of contamination and endogenous mitochondrial consensus calling for ancient DNA. *Genome Biol.*, 2015, 16 (1), pp. 224. <https://doi.org/10.1186/s13059-015-0776-0>

Rogov E.YA. *The Panskoe 1 necropolis in the North-Western Crimea*. Simferopol, Archaeological Research Center of the Demeter Foundation Publ., 2011, 216 p. (In Russ.). ISBN 978-966-1538-33-6.

Schönherr S., Weissensteiner H., Kronenberg F., Forer L. Haplogrep 3 - an interactive haplogroup classification and analysis platform. *Nucleic Acids Research*, 2023, 51 (W1), pp. 263–268. <https://doi.org/10.1093/nar/gkad284>

Schubert M., Ginolhac A., Lindgreen S., Thompson J.F., Al-Rasheid K.A.S., et al. Improving ancient DNA read mapping against modern reference genomes. *BMC genomics*, 2012, 13, pp. 178–178. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-178>

Schubert M., Lindgreen S., Orlando L. AdapterRemoval v2: rapid adapter trimming, identification, and read merging. *BMC Res Notes*, 2016, 9 (1), pp. 88. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1900-2>

Schütz O., Maróti Z., Tihanyi B., Kiss A.P., Nyerki E., et al. Unveiling the origins and genetic makeup of the "forgotten people": A study of the Sarmatian-period population in the Carpathian Basin. *Cell*, 2025, 188 (15), pp. 4074–4090.e11. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.05.009>

Seersholm F.V., Sjögren K.-G., Koelman J., Blank M., Svensson E.M., et al. Repeated plague infections across

six generations of Neolithic Farmers. *Nature*, 2024, 632 (8023), pp. 114–121. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07651-2>

SequenceTools. Available at: <https://github.com/stschiff/sequenceTools>. Accessed 01.12.2025.

Slepchenko S.M., Voroshilov A.N., Voroshilova O.M., Filimonova M.O., Svirkina N.G. New Data on the Archaeoparasitology of the Northern Black Sea Region (The Phanagoria Necropolis Materials). *Science Journal of Volgograd State University. History. Area Studies. International Relations*, 2022, 27 (5), pp. 27–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2022.5.2>

Svirkina N.G. The population of Phanagoria in the 3rd century BC – 5th century AD (based on paleoanthropological materials from the Eastern Necropolis). Moscow, Institute of Archaeology Publ., 2022, 498 p. (In Russ.).

Voroshilov A.N., Voroshilova O.M. Features of the Phanagorian necropolis' formation in the light of recent discoveries. *Problemy istorii, filologii, kul'tury*, 2019, 1, pp. 101–105. (In Russ.). <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2019-1-63-101-105>

Voroshilov A.N., Voroshilova O.M. Necropolis of Phanagoria in the context of Marchaeological field research. *Problemy istorii, filologii, kul'tury*, 2024, 2, pp. 88–94. (In Russ.). <https://doi.org/10.18503/1992-0431-2024-2-84-88-94>

Voroshilov A.N., Voroshilova O.M. Necropolis of Phanagoria: some results. In *Phanagoria. The results of archaeological research*. Moscow, Institute of Archaeology Publ., 2025, 9, pp. 34–73. (In Russ.). <https://doi.org/10.25681/IARAS.2025.978-5-94375-479-1.34-73>

YFull. Available at: <https://www.yfull.com/>. Accessed 01.12.2025.

Zavoykin A.A. The Bosporan Greeks and the “Asiatic Barbarians” (from Archaic till Early Hellenistic Time). *Scripta antiqua. Questions of ancient history, philology, art and material culture*, 2013, 3, pp. 164–196. (In Russ.).

Приложение / Supplementary material

Приложение размещено по [ссылке](#)

Таблица S1. Антропологические данные об исследованных образцах, результаты изотопных исследований

Table S1. Anthropological data regarding the analysed samples and the findings from isotopic investigations

Рисунок S1. Фрагмент филогенетического дерева гаплогруппы H2a5, построенный с использованием программы mtPhyl. Указаны позиции и нуклеотидные замены относительно референсной последовательности мтДНК. Митохондриальные гаплогруппы отмечены красным шрифтом. Для каждого образца синим шрифтом показаны его идентификационный номер в базе данных и географическое происхождение. Исследованные образцы залиты красным фоном, другие древние образцы – голубым

Figure S1. Fragment of the phylogenetic tree of haplogroup H2a5, constructed using the mtPhyl software. The positions and nucleotide substitutions relative to the reference mtDNA sequence are specified. Mitochondrial haplogroups are highlighted in red. For each sample, marked in blue font, its identification number in the database, origin, and ethnic affiliation are provided. The studied samples are enclosed in red rectangles; other ancient samples are enclosed in blue rectangles

Информация об авторах/ Information about the authors

Рождественских Елизавета Вадимовна, Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация
rozhdestvenskih.ev@talantiuspeh.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0273-203X>

Манахов Андрей Дмитриевич, к.б.н., Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация; Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация
manakhov@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1192-006X>

Ворошилов Алексей Николаевич, к.и.н., Институт археологии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация; Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация, voroshilov.aleksej@yandex.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-2830-8114>;

Свиркина Наталия Геннадиевна, к.и.н., Институт археологии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация; Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация
svirkina.natalia@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5712-5953>

Айтуганова Элеонора Данияловна, Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация
aytuganova2508@gmail.com

Кунижева Светлана Станиславовна, к.б.н. Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация; Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация
kunizheva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1882-0667>

Андреева Татьяна Владимировна, к.б.н., Научно-технологический университет «Сириус», пгм. Сириус, Российская Федерация; Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация; Центр генетики и генетических технологий, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
andreeva@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7625-0063>

Остапенко Сергей Николаевич, к.и.н.,
Государственный историко-археологический музей-
заповедник «Фанагория», п. Сенной, Российская
Федерация; Институт археологии Российской
академии наук, г. Москва, Российская Федерация;
Научно-технологический университет «Сириус»,
пгт. Сириус, Российская Федерация,
osn-23@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-9131-1335>;

Кузнецов Владимир Дмитриевич, д.и.н.,
Государственный историко-археологический музей-
заповедник «Фанагория», п. Сенной, Российская
Федерация; Институт археологии Российской
академии наук, г. Москва, Российская Федерация;
Научно-технологический университет «Сириус»,
пгт. Сириус, Российская Федерация,
phanagor@mail.ru;

Рогаяев Евгений Иванович, академик РАН, д.б.н.,
Научно-технологический университет «Сириус»,
пгт. Сириус, Российская Федерация; Медицинская
школа Чан Массачусетского университета,
департамент психиатрии, Шрусбери, США
evivrec@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0351-8783>

Rozhdestvenskikh Elizaveta Vadimovna, Sirius University
of Science and Technology, Sirius Federal Territory,
Russian Federation
rozhdestvenskikh.ev@talantiuspeh.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0273-203X>

Manakhov Andrey Dmitrievich, Ph.D., Sirius University of
Science and Technology, Sirius Federal Territory,
Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian
Federation
manakhov@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1192-006X>

Voroshilov Aleksey Nikolaevich, Ph.D., Institute of
Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow,
Russian Federation; Sirius University of Science and
Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation
voroshilov.aleksey@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2830-8114>

Svirkina Natalia Gennadievna, Ph.D., Institute of
Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow,
Russian Federation; Sirius University of Science and
Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation
svirkina.natalia@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5712-5953>

Aituganova Eleonora Daniyalovna, Sirius University of
Science and Technology, Sirius Federal Territory,
Russian Federation, aituganova2508@gmail.com;

Kunizheva Svetlana Stanislavovna, Ph.D., Sirius University
of Science and Technology, Sirius Federal Territory,
Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian
Federation
kunizheva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1882-0667>

Andreeva Tatiana Vladimirovna, Ph.D., Sirius University
of Science and Technology, Sirius Federal Territory,
Russian Federation; Vavilov Institute of General Genetics
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian
Federation; Centre of Genetics and Genetic Technolo-
gies, Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russian Federation
andreeva@rogaevlab.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7625-0063>

Ostapenko Sergey Nikolaevich, PhD, The State Museum-
Preserve «Phanagoria», Sennoy village, Russian Federation;
Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation; Sirius University of Science
and Technology, Sirius Federal Territory, Russian
Federation
osn-23@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9131-1335>

Kuznetsov Vladimir Dmitrievich, Ph.D., D.Sc., The State
Museum-Preserve «Phanagoria», Sennoy village,
Russian Federation; Institute of Archaeology Russian
Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;
Sirius University of Science and Technology, Sirius
Federal Territory, Russian Federation
phanagor@mail.ru

Rogaev Evgeny Ivanovich, Academician RAS, Ph.D.,
D.Sc., Sirius University of Science and Technology, Sirius
Federal Territory, Russian Federation; UMass Chan
Medical School, Department of Psychiatry, Shrewsbury,
United States
evivrec@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0351-8783>

Поступила в редакцию 19.12.2025.
Получена после доработки 25.12.2025.
Принята к публикации 25.12.2025.

Received 19.12.2025.
Revised 25.12.2025.
Accepted 25.12.2025.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-06>

УДК/UDC 572.5/.7

Сравнение методов биоимпедансного анализа и антропометрии для мониторинга состава тела у спортсменов: комплексная лонгитюдная оценка согласованности и динамики

Т.Ф. Абрамова ✉, Е.В. Федотова, А.В. Полфунтикова

Федеральный научный центр физической культуры и спорта, г. Москва, Российская Федерация

✉ abramova.t.f@vniifk.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Вопрос о сопоставимости результатов оценки состава тела методами биоимпедансного анализа и антропометрии, их совместном использовании и взаимозаменяемости остается дискуссионным. Цель исследования - оценить взаимосвязь, уровень систематического межметодного расхождения и согласованность временных траекторий показателей состава тела, полученных с применением биоимпедансного анализа и антропометрии при повторных измерениях у квалифицированных спортсменов.

Материал и методы. Участники исследования - 18 спортсменов (12 мужчин, 6 женщин) 19–23 лет, специализирующихся в пожарно-спасательном спорте. Применялись: анализатор водных секторов организма «АВС-01 Медасс» (Россия); антропометр, медицинские весы, сантиметровая лента и калипер Lange (Cambridge, Maryland). Мышечная и жировая масса рассчитывались с использованием: базовой программы оценки состава тела «АВС-03612» и схемы Матейки (1921). Проведено пять повторных измерений с интервалом 35–40 дней, оценивались абсолютная и относительная мышечная и жировая масса. Применялись парный критерий Вилкоксона, ранговые коэффициенты Спирмена, внутриклассовый коэффициент корреляции (ICC2), анализ Бланда-Альтмана для уровней и межтестовых изменений, линейные модели смешанных эффектов (LMM).

Результаты и обсуждение. В группе спортсменов значения мышечной массы по БИА были систематически ниже, жировой – систематически выше по сравнению с антропометрическими результатами. Различия значимы во всех точках ($p = 0,002$ у мужчин, $p = 0,028$ у женщин). Выявлена сильная корреляционная связь (0,63–0,93) между абсолютными показателями; ICC2, учитывающий систематическое межметодное расхождение и разброс между методами, существенно ниже (0,05–0,65). Для большинства показателей выявлено пропорциональное и значительное систематическое межметодное расхождение. Методы согласованно отражают групповые временные тренды, их взаимозаменяемость ограничена в индивидуальном лонгитюдном мониторинге.

Заключение. Результаты подчеркивают необходимость оценки согласия между методами с учетом межметодного расхождения, его устойчивости, возможного пропорционального компонента и различий между групповым и индивидуальным уровнями анализа.

Ключевые слова: состав тела; антропометрия; биоимпедансный анализ; согласованность методов; лонгитюдный мониторинг

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00021-26 (тема № 001-25/3).

Для цитирования: Абрамова Т.Ф., Федотова Е.В., Полфунтикова А.В. Сравнение методов биоимпедансного анализа и антропометрии для мониторинга состава тела у спортсменов: комплексная лонгитюдная оценка согласованности и динамики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 86–98. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-06>

Comparison of bioelectrical impedance analysis and anthropometry for body composition monitoring in athletes: a comprehensive longitudinal assessment of agreement and dynamics

Tamara F. Abramova ✉, Elena V. Fedotova, Anastasia V. Polfuntikova

Federal Science Center of Physical Culture and Sport (VNIIFK), Moscow, Russian Federation

✉ abramova.t.f@vniifk.ru

ABSTRACT

Introduction. The degree of comparability of body composition assessment results using bioimpedance analysis and anthropometry, their combined use, and their interchangeability remain controversial. The aim of this study was to evaluate the relationships, level of bias, and consistency of time courses of body composition indices obtained repeatedly using bioimpedance analysis and anthropometry in elite athletes.

Materials and Methods. Study participants included 18 athletes (12 males, 6 females) aged 19–23 years, specializing in fire and rescue sports. The following were used: an ABC-01 Medass body water sector analyzer (Russia); an anthropometer, medical scales, a measuring tape, and a Lange caliper (Cambridge, Maryland). Muscle and fat mass were calculated using the ABC-03612 basic body composition assessment program and the Matiegka scheme (1921). Five repeated measurements were taken at intervals of 35–40 days; absolute and relative muscle and fat mass were estimated. The paired Wilcoxon test, Spearman's rank coefficients, intraclass correlation coefficient (ICC2), Bland–Altman analysis for levels and interassay changes, and linear mixed-effects models (LMM) were used.

Results and discussion. In the athlete group, BIA muscle mass values were systematically lower and fat mass values were systematically higher compared to anthropometric results. Differences were significant at all points ($p = 0.002$ in male, $p = 0.028$ in female). A strong correlation (0.63–0.93) was found between absolute values; ICC2, which takes into account systematic bias and intermethod variance, was significantly lower (0.05–0.65). Proportional and significant systematic bias was found for most parameters. The methods consistently reflect group time trends; their interchangeability is limited in individual longitudinal monitoring.

Conclusion. The results highlight the need to assess intermethod agreement by taking into account intermethod bias, its robustness, the possible proportional component, and differences between group and individual levels of analysis.

Keywords: body composition; anthropometry; bioelectrical impedance analysis; method agreement; longitudinal monitoring

Funding. The study was carried out within the framework of the state assignment of the Federal Scientific Center of Physical Culture No. 777-00021-26 (topic No. 001-25/3).

For citation: Abramova T.F., Fedotova E.V., Polfuntikova A.V. Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis and Anthropometry for Body Composition Monitoring in Athletes: A Comprehensive Longitudinal Assessment of Agreement and Dynamics. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 86–98. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-06>

Введение

Морфологический статус спортсмена является одним из ключевых компонентов спортивной работоспособности и результативности. Особое значение в его структуре имеет соотношение мышечной и жировой массы как наиболее лабильных интегральных компонентов, определяющих текущее функциональное состояние, эффективность тренировочных воздействий и направленность восстановительных процессов (Абрамова с соавт., 2013; Ackland et al., 2012). Регулярный контроль этих параметров требует методов, обеспечивающих не только достаточную точность, но и практическую применимость, возможность частых измерений при минимальной зависимости от субъективного фактора. Наибольшее распространение в практической работе со спортсменами получили антропометрия и биоимпедансный анализ (БИА), обеспечивающие приемлемый баланс между точностью, доступностью и возможностью многократных повторных измерений (Мартиросов с соавт., 2006; Knechtle et al., 2011).

Антропометрический метод предполагает расчет мышечного и жирового компонентов по популяционно-специфичным уравнениям на основе тотальных размеров тела, обхватов сегментов конечностей и кожно-жировых складок. При его использовании в отечественной спортивной науке наиболее распространена схема Матейки в модификации НИИ и Музея антропологии МГУ (Мартиросов с соавт., 2006; Абрамова с соавт., 2013). БИА основан на измерении электрического сопротивления тканей с последующим расчетом компонентного состава по регрессионным уравнениям, зависящих от используемого анализатора (Николаев с соавт., 2016; Lee et al., 2000; Seoane et al., 2023; Pérez-Castillo et al., 2025).

Несмотря на широкое применение обоих подходов, вопрос о сопоставимости получаемых результатов, их совместном использовании и взаимозаменяемости остается дискуссионным: в исследованиях фиксируются как тесная взаимосвязь между оценками состава тела антропометрией и БИА, так и лишь умеренные и низкие уровни согласия, значимые систематические расхождения, причем разнонаправленные для соотношения мышечной и жировой массы при использовании разных расчетных формул и анализаторов (Выборная с соавт., 2024; Plunce-

vic Gligoroska et al., 2016; Nuñez et al., 2020; Abreu et al., 2022; Foote et al., 2022; Tornero-Aguilera et al., 2022; Fügedi et al., 2023; Baglietto et al., 2024). При этом большинство сравнительных исследований выполнены в кросс-секционном дизайне и ограничены анализом корреляций и средних различий - реже с применением метода Бланда-Альтмана - в одной временной точке (Foote et al., 2022; Tornero-Aguilera et al., 2022). Такой подход не учитывает лонгитюдную структуру данных и возможную зависимость межметодных расхождений от уровня морфологических характеристик. Анализ с помощью подходов Бланда-Альтмана и линейных смешанных моделей позволяет восполнить этот пробел: оценить устойчивость расхождения во времени, наличие пропорциональной ошибки и межиндивидуальную вариабельность при повторных измерениях (Nuñez et al., 2020). Важным является не только само измерение, но и интерпретация его результатов, что требует нормативной базы и алгоритмов оценки подготовленности по динамике мышечного и жирового компонентов, разработанных на основе многолетних наблюдений за спортсменами разного пола, квалификации и специализации (Мартиросов с соавт., 2006; Абрамова с соавт., 2013), что делает практически значимым вопрос границ совместного использования методов.

Таким образом, сравнительный анализ взаимосвязи и согласованности данных БИА и антропометрии в лонгитюдном контексте спортивного мониторинга представляет собой актуальную научно-практическую задачу, позволяющую определить границы взаимозаменяемости методов и обосновать рациональный подход к контролю состава массы тела спортсменов.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 18 квалифицированных спортсменов (12 мужчин, 6 женщин) в возрасте 19–23 лет, специализирующихся в пожарно-спасательном спорте. Программа обследования и методика его проведения соответствовали положениям Хельсинской декларации и были одобрены Этическим комитетом ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (протокол № 3.24 от 18.06.2024 г.). Все участники подписали информированное согласие. Исследование проводилось на этапах подготовительного периода годичного макроцикла, имело лонгитюдный дизайн

с пятью повторными измерениями (Тесты 1–5) с интервалом 35–40 дней, общая продолжительность наблюдения составила 5 месяцев. Все измерения проводились утром натощак, после ночного отдыха, при стандартных условиях гидратации и без интенсивных тренировок за 24 часа до обследования. Интервал между антропометрией и БИА спортсмена составлял 15–25 минут.

Антропометрические измерения (АНТ) выполнены одним и тем же квалифицированным специалистом по стандартному протоколу: масса тела (весы медицинские, напольные, точность 0,05 кг; Твес ВМЭН–200-50-СТ-А), длина тела (антропометр, точность 0,1 см; GPM, Swiss), обхваты сегментов конечностей (сантиметровая лента, точность 0,1 см) и толщина кожно-жировых складок (калипер Lange, точность 0,1 см; Cambridge, Maryland). Мышечная (ММ) и жировая (ЖМ) масса рассчитывались по схеме Матейки (Mateigka, 1921) в модификации НИИ антропологии МГУ (Лутовинова, Уткина, Чтецов, 1970; цит. по Мартиросов с соавт., 2006):

$M = 6,5 \cdot L^2 \cdot r^2$, где M – мышечная масса (г); L – длина тела (см); r = (средний обхват плеча, предплечья, бедра, голени в см)/ 2π – (средняя жировая складка на плече сзади и спереди, предплечье, бедре, голени в см)/2;

$D = 1,3 \cdot d \cdot S$, где D – жировая масса (кг); S – площадь поверхности тела (м²); d = (средняя жировая складка под лопаткой, на плече сзади и спереди, предплечье, груди, животе, бедре и голени в см)/2.

Биоимпедансное исследование проводилось с использованием анализатора водных секторов организма «ABC-01 Медасс» (Россия) в положении спортсмена лежа, после 10–15 минут отдыха. Мышечная и жировая масса рассчитывались по встроенным уравнениям прибора базовой программой оценки состава тела «ABC-03612» (Николаев с соавт., 2016). Все БИА-измерения проводились одним прибором с ежемесячной калибровкой.

Статистический анализ проводился в Stata 19.5 (StataCorp, TX, USA); уровень значимости $p < 0,05$. Нормальность распределения оценивали критерием Шапиро–Уилка. Непрерывные переменные представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Me [p25–p75]). На основе исходных данных рассчитывали разности между методами для каждого обследования (БИА–АНТ). Для попарного сравнения уровней БИА и АНТ на каждом тесте применяли парный крите-

рий Вилкоксона. Взаимосвязь методов оценивали ранговыми коэффициентами корреляции Спирмена (по каждому тесту и за весь период наблюдения), согласованность по абсолютным уровням – с помощью внутриклассового коэффициента корреляции (ICC2, двухфакторная смешанная модель) с 95% ДИ, рассчитанного на объединенных данных пяти обследований (Т1–Т5) отдельно по полу. Согласованность между методами анализировали методом Бланда–Альмана: для абсолютных значений и для межтестовых изменений (дельта) отдельно рассчитывали среднее межметодное расхождение и 95% пределы согласия ($LoA = bias \pm 1,96 \times SD$). Для выявления пропорционального расхождения применяли линейную регрессию разностей на средние значения. Траектории изменений показателей состава тела анализировали с помощью линейных моделей смешанных эффектов (LMM) отдельно для мужчин и женщин; в фиксированную часть включали факторы: метод, время и их взаимодействие, в случайную – интерсепты и (в расширенных моделях) наклоны по времени на уровне спортсмена. Последовательно оценивались: (1) стабильность расхождения во времени, (2) временная динамика для каждого метода, (3) согласованность групповых траекторий, (4) межиндивидуальная вариабельность наклонов.

Результаты

При сравнительном анализе выявлено, что значения мышечной массы по БИА систематически ниже, а значения жировой массы – систематически выше, чем по антропометрии во всех пяти точках тестирования, как у мужчин, так и у женщин (табл. 1 и 2). Даже на уровне описательной статистики это указывает на существенное межметодное расхождение и отсутствие взаимозаменяемости по абсолютным и относительным значениям.

Парный критерий Вилкоксона подтвердил статистическую значимость межметодных различий для всех четырех показателей состава тела на каждом из пяти тестов. У мужчин ($n = 12$) p -значения во всех сравнениях составляли 0,002, что соответствует минимально достижимому уровню значимости для данного объема выборки, при полностью однонаправленных разностях (все 12 пар БИА – АНТ имеют одинаковый знак). У женщин ($n = 6$) аналогично: $p = 0,028$ во всех сравнениях, что также является минимально достижимым значением при $n = 6$. Полная однонаправленность

Таблица 1. Описательная статистика показателей состава тела у мужчин (медиана; [25–75 перцентили]) по данным БИА и антропометрии (АНТ)

Table 1. Descriptive statistics of body composition variables in males (median; [25–75 percentile interval]) assessed by bioelectrical impedance analysis (BIA) and anthropometry (ANT)

Переменная Variable	Метод Method	Тестирование / Testing				
		T1	T2	T3	T4	T5
ММ_кг MM, kg	БИА BIA	34.60 [33.35–36.15]	35.45 [34.40–35.95]	36.05 [34.20–36.60]	35.60 [34.60–36.75]	35.25 [34.60–37.15]
	АНТ ANT	41.65 [38.80–42.90]	41.50 [39.25–43.65]	42.40 [39.25–43.40]	42.10 [40.05–43.35]	42.54 [39.13–44.48]
ММ, % MM, %	БИА BIA	45.67 [43.79–46.81]	45.87 [43.97–48.02]	46.06 [44.12–47.27]	45.91 [43.98–47.62]	45.97 [43.78–46.45]
	АНТ ANT	53.09 [52.34–54.00]	52.95 [52.71–54.49]	53.82 [52.60–54.29]	53.51 [52.80–54.67]	53.56 [52.85–54.65]
ЖМ_кг FM, kg	БИА BIA	12.95 [11.60–16.45]	12.75 [10.10–15.85]	13.45 [10.90–15.65]	13.65 [10.30–15.75]	14.10 [11.55–16.00]
	АНТ ANT	7.25 [6.20–8.05]	7.15 [5.85–7.90]	7.00 [5.75–8.40]	7.00 [5.75–8.60]	6.70 [6.17–7.96]
ЖМ, % FM, %	БИА BIA	17.06 [15.71–19.50]	16.85 [13.92–19.20]	16.68 [14.88–19.46]	16.81 [14.35–19.56]	16.70 [15.99–19.87]
	АНТ ANT	9.16 [8.52–9.84]	9.06 [8.14–10.11]	8.97 [7.64–10.59]	8.87 [7.60–10.44]	8.51 [7.98–10.30]

Таблица 2. Описательная статистика показателей состава тела у женщин (медиана; [25–75 перцентили]) по данным БИА и антропометрии (АНТ)

Table 2. Descriptive statistics of body composition variables in females (median; [25–75 percentile interval]) assessed by bioelectrical impedance analysis (BIA) and anthropometry (ANT)

Переменная Variable	Метод Method	Тестирование / Testing				
		T1	T2	T3	T4	T5
ММ, кг MM, kg	БИА BIA	20.85 [20.10–26.00]	21.40 [20.50–26.00]	21.70 [20.60–25.40]	21.75 [20.50–24.10]	21.80 [20.50–24.80]
	АНТ ANT	27.20 [24.00–36.00]	28.00 [26.10–36.00]	28.05 [25.30–34.50]	27.55 [25.00–35.80]	28.13 [25.75–34.64]
ММ, % MM, %	БИА BIA	38.95 [37.18–40.40]	38.70 [37.61–39.68]	38.90 [37.41–40.94]	38.50 [35.49–41.37]	38.70 [36.74–41.03]
	АНТ ANT	48.88 [47.44–52.01]	50.02 [47.98–51.96]	49.89 [48.68–50.81]	49.38 [48.39–51.58]	50.42 [48.86–51.32]
ЖМ, кг FM, kg	БИА BIA	13.60 [10.40–17.20]	13.45 [10.70–17.70]	13.20 [10.20–18.40]	12.45 [9.80–20.00]	12.60 [9.90–18.80]
	АНТ ANT	8.40 [6.40–11.80]	7.95 [6.40–12.10]	8.45 [6.30–12.50]	7.85 [5.70–12.40]	7.17 [5.45–13.61]
ЖМ, % FM, %	БИА BIA	24.20 [21.36–26.56]	24.32 [20.78–26.06]	23.92 [19.88–27.10]	23.41 [18.27–29.46]	23.68 [18.35–27.85]
	АНТ ANT	15.12 [11.68–19.05]	14.64 [12.50–17.74]	15.34 [12.83–18.41]	14.42 [11.13–18.26]	13.66 [10.11–20.17]

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

разностей для всех пяти тестов свидетельствует об устойчивом и воспроизводимом характере межметодного расхождения, не зависящем от момента обследования.

Несмотря на систематический сдвиг по уровням, ранговая взаимосвязь между методами высока для абсолютных показателей: общий r_s для ММ (кг) составил 0,63 у мужчин и 0,93 у женщин, для ЖМ (кг) – 0,80 и 0,92 соответственно ($p < 0,001$; табл. 3). Исключение со-

ставляет ММ (%) у женщин - связь слабая и незначимая ($r_s = 0,25$, $p = 0,177$). Вместе с тем значения ICC2 (абсолютное согласие) существенно ниже: для ММ, кг - 0,17 и 0,34, для ЖМ (кг) – 0,21 и 0,65 у мужчин и женщин соответственно. Широкие доверительные интервалы, включающие отрицательные значения, обусловлены малым объемом подгрупп и указывают на ориентировочный характер точечных оценок ICC.

Таблица 3. Взаимосвязь и согласованность БИА и антропометрии (АНТ) по показателям состава тела: коэффициенты Спирмена (rS) и ICC2

Table 3. Association and agreement between BIA and anthropometry (ANT) for body composition variables: Spearman rank correlation coefficients (rS) and intraclass correlation coefficients (ICC2)

Переменная Variable	rS	p	ICC2	95% ДИ 95 % CI
<i>Мужчины</i>				
ММ, кг / MM, kg	0.63	<0.001	0.17	–0.04–0.57
ММ, % / MM, %	0.55	<0.001	0.05	–0.03–0.27
ЖМ, кг / FM, kg	0.80	<0.001	0.21	–0.05–0.63
ЖМ, % / FM, %	0.59	<0.001	0.13	–0.04–0.49
<i>Женщины</i>				
ММ, кг / MM, kg	0.93	<0.001	0.34	–0.07–0.84
ММ, % / MM, %	0.25	0.177	0.03	–0.02–0.28
ЖМ, кг / FM, kg	0.92	<0.001	0.65	–0.04–0.95
ЖМ, % / FM, %	0.89	<0.001	0.36	–0.01–0.85

Примечания. rS - коэффициент ранговой корреляции Спирмена (за весь период наблюдения – 5 мес.); ICC2 - внутриклассовый коэффициент корреляции (ICC2, одиночные оценщики, абсолютное согласие; за весь период); 95% ДИ - 95% доверительный интервал для ICC2.

Notes. rS is the Spearman rank correlation coefficient (for the entire observation period – 5 months); ICC2 is the intraclass correlation coefficient (ICC2, single raters, absolute agreement; for the entire period); 95% CI is the 95% confidence interval for ICC2.

Согласно анализу Бланда–Альтмана, выполненному для абсолютных значений, во всех показателях у мужчин и женщин наблюдалось устойчивое и значительное систематическое расхождение (рис. 1). Причем у женщин расхождение по ММ (кг) было более выраженным (до –7 кг), хотя и при несколько более узких, но, тем не менее, широких пределах согласия.

Для большинства показателей выявлено пропорциональное расхождение: регрессионные наклоны разности на среднее статистически значимы и у мужчин, и у женщин, что свидетельствует о зависимости межметодных расхождений от уровня показателя и делает невозможной простую константную коррекцию.

Для дельт (изменений разности значений между соседними тестами) среднее расхождение было близко к нулю у обоих полов и по всем

показателям, что свидетельствует о сопоставимой средней чувствительности методов к изменениям состава тела (рис. 2). Однако пределы согласия оставались широкими (порядка ± 2 кг), пропорциональный компонент выявлялся у мужчин преимущественно для показателей жировой массы (кг, %); у женщин - для абсолютных значений мышечной массы (кг), что ограничивает интерпретацию величины индивидуальных дельт при выраженных изменениях показателей.

Линейные смешанные модели позволили дополнить эту картину с учетом лонгитюдной структуры данных. Модель 1 показала отсутствие дрейфа расхождений во времени для всех показателей у мужчин и женщин (все $p > 0,10$): расхождения между методами носят структурный, а не динамический характер. Модель 2 зафиксировала у мужчин согласованный прирост ММ (кг) по обоим методам (БИА: $b = +0,19$, $p = 0,011$; АНТ: $b = +0,25$, $p = 0,001$); у женщин значимых трендов для мышечной массы не выявлено, тогда как антропометрия фиксировала достоверное снижение ЖМ (кг и %), а соответствующие БИА-наклоны оставались на уровне тенденций (табл. 4).

Модель 3 показала «параллельность» временных кривых БИА и АНТ на уровне групповых средних: взаимодействие «время $\times$ метод» незначимо для всех показателей ($p > 0,6$) при крупном и значимом основном эффекте метода, что означает постоянный вертикальный сдвиг без расхождения траекторий. Модель 4 выявила выраженную межиндивидуальную вариабельность временных наклонов: у мужчин - преимущественно для жировых показателей по БИА, у женщин - для большинства показателей по обоим методам, при этом у женщин стандартные отклонения случайных наклонов заметно превышают фиксированные, указывая на сильную неоднородность индивидуальных траекторий (табл. 5). Ввиду малого объема женской подгруппы ($n=6$) оценку межиндивидуальной вариабельности случайных наклонов следует рассматривать как предварительную, требующую подтверждения на расширенной выборке.

Обобщение результатов линейных смешанных моделей показывает, что межметодное расхождение остается стабильным во времени, а различия между БИА и антропометрией проявляются как постоянный вертикальный сдвиг без расхождения групповых траекторий. На уровне групповых средних оба метода достаточно

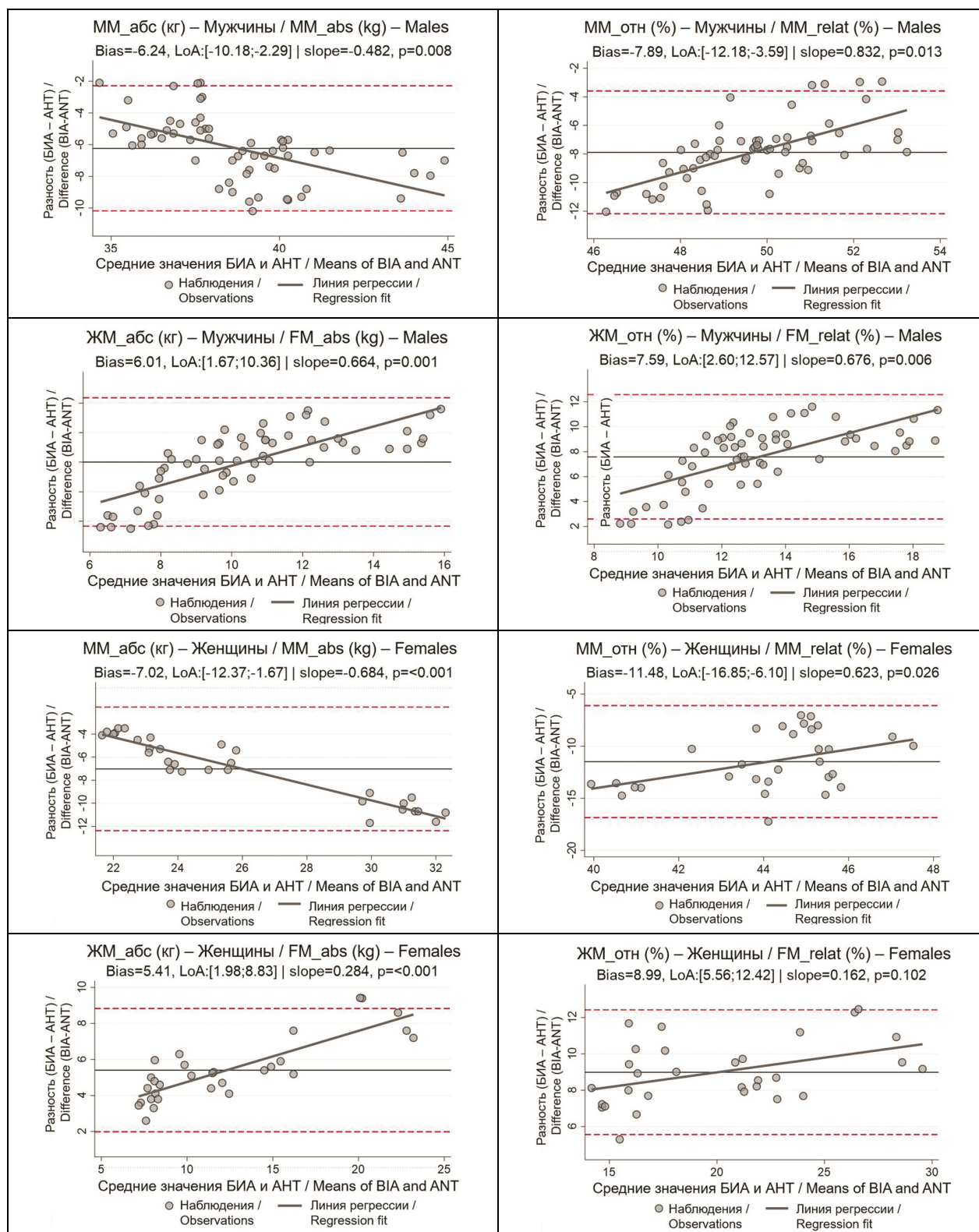


Рисунок 1. Графики Бланда-Альтмана для абсолютных и относительных показателей мышечной (ММ) и жировой (ЖМ) массы по данным БИА и антропометрии (АНТ) у мужчин (а-д) и женщин (е-з): объединенные данные (Т1–Т5) с оценкой пропорционального межметодного расхождения
Figure 1. Bland–Altman plots for absolute and relative indices of muscle mass (MM) and fat mass (FM) derived from BIA and anthropometry (ANT) in males (a–d) and females (e–h): pooled data (T1–T5) with assessment of proportional bias (discrepancy)

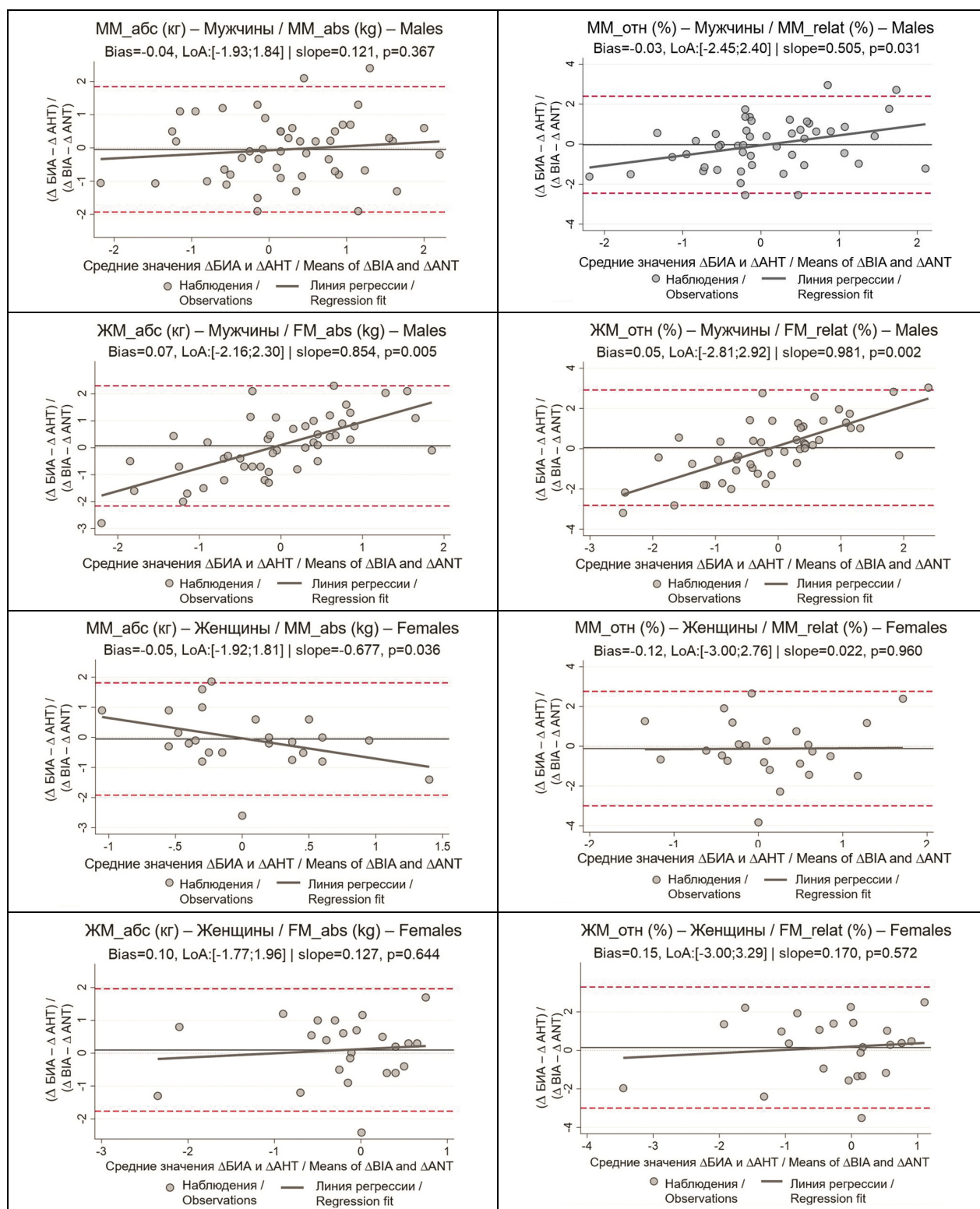


Рисунок 2. Графики Бланда-Альтмана для межтестовых изменений (Δ) абсолютных и относительных показателей мышечной (ММ) и жировой массы (ЖМ) по данным БИА и антропометрии (АНТ) у мужчин и женщин (Т2–Т5) с оценкой пропорционального межметодного расхождения
Figure 2. Bland–Altman plots for inter-test changes (Δ) in absolute and relative indices of muscle mass (MM) and fat mass (FM) derived from BIA and anthropometry (ANT) in males and females (T2–T5) with assessment of proportional bias (discrepancy)

Таблица 4. Временные тренды показателей состава тела по данным БИА и антропометрии (АНТ): фиксированные эффекты (линейные смешанные модели, Модель 2)
Table 4. Temporal trends in body composition variables assessed by BIA and anthropometry (ANT): fixed effects (linear mixed models, Model 2)

Переменная Variable	Пол Sex	Метод Method	Наклон по времени Time slope	p	Комментарий Comment
ММ, кг MM, kg	Мужчины Male	БИА BIA	+0,19	0,011	Повышение ММ, кг Increase in MM, kg
ММ, кг MM, kg	Мужчины Male	АНТ ANT	+0,25	0,001	Повышение ММ, кг Increase in MM, kg
ЖМ, кг FM, kg	Женщины Female	АНТ ANT	–0,28	0,016	Снижение ЖМ_кг Decrease in FM, kg
ЖМ, % FM, %	Женщины Female	АНТ ANT	–0,39	0,009	Снижение ЖМ_% Decrease in FM, %
ММ, % MM, %	Мужчины Male	АНТ ANT	+0,09	0,110	Тенденция к росту The upward trend
ЖМ, % FM, %	Мужчины Male	АНТ ANT	–0,09	0,071	Тенденция к снижению The downward trend
ЖМ, кг FM, kg	Женщины Female	БИА BIA	–0,18	0,125	Тенденция к снижению The downward trend
ЖМ, % FM, %	Женщины Female	БИА BIA	–0,25	0,151	Тенденция к снижению The downward trend

Примечания. В таблицу включены только эффекты времени (наклон по номеру теста), для которых $p < 0,20$. Положительные значения коэффициента b (Test) отражают увеличение показателя во времени, отрицательные – снижение. Эффекты времени с $p \geq 0,20$ не приводятся, поскольку были статистически незначимы и не влияли на интерпретацию результатов.

Notes. The table includes only time effects (slope by test number) for which $p < 0.20$. Positive values of the b (Test) coefficient reflect an increase in the indicator over time, while negative values indicate a decrease. Time effects with $p \geq 0.20$ are not presented as they were statistically insignificant and did not affect the interpretation of the results.

согласованно описывают динамику мышечной и жировой массы. Вместе с тем выраженная межиндивидуальная вариабельность наклонов, особенно у женщин, означает, что на уровне отдельных спортсменов методы могут существенно расходиться в оценке индивидуальных траекторий, что свидетельствует о невозможности замены одного метода другим в ходе лонгитюдного мониторинга.

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют, что согласие между БИА и антропометрией в лонгитюдном спортивном контексте имеет многоуровневую структуру. Описательная статистика и парные сравнения показывают значимое и устойчивое межметодное расхождение: значения мышечной массы по БИА систематически ниже, а значения жировой массы – систематически выше, чем по антропометрии, причем это

расхождение сохраняет знак и порядок величины на всех этапах исследования. Выявленное систематическое превышение значений мышечной массы по антропометрии (метод Матейки) над соответствующими показателями БИА согласуется с данными Плунчевич Глигороска (Pluncsevici Gligoroska et al., 2016), которые также наблюдали значимо более высокие значения мышечной массы по протоколу Матейки в сравнении с БИА (InBody720) у спортсменов-каратистов (43,18 vs 38,52 кг, $p=0,02$). Вместе с тем этот результат расходится с рядом работ, использовавших иные антропометрические уравнения (например, метод Дринквотер-Росс: Lee et al., 2000; Knechtle et al., 2011), при которых БИА, напротив, систематически давал более высокие оценки мышечной массы, чем антропометрия (Knechtle B. et al., 2011; Fügedi B. et al., 2023). Указанное противоречие, по всей видимости, отражает не методологические погрешности, а

**Таблица 5. Межиндивидуальная
вариабельность временных наклонов
показателей состава тела по данным БИА
и антропометрии (АНТ): линейные
смешанные модели, Модель 4**
**Table 5. Inter-individual variability in
temporal slopes of body composition
variables assessed by BIA and anthropometry
(ANT): linear mixed models, Model 4**

Переменная Variable	Метод Method	Межиндивидуальная вариабельность наклонов Interindividual variability of slopes
<i>Мужчины / Male</i>		
ММ, кг MM, kg	БИА BIA	Нет / No
	АНТ ANT	Нет ($p \approx 0,06$) / No ($p \approx 0,06$)
ММ, % MM, %	БИА BIA	Нет ($p \approx 0,06$) / No ($p \approx 0,06$)
	АНТ ANT	Нет / No
ЖМ, кг FM, kg	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Нет / No
ЖМ, % FM, %	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Нет / No
<i>Женщины / Female</i>		
ММ, кг MM, kg	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Нет / No
ММ, % MM, %	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Нет / No
ЖМ, кг FM, kg	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Да / Yes
ЖМ, % FM, %	БИА BIA	Да / Yes
	АНТ ANT	Да / Yes

Примечания. В столбце «Межиндивидуальная вариабельность наклонов» указано наличие (Да) или отсутствие (Нет) статистически значимой вариабельности случайных наклонов по времени согласно LR-тесту ($p(LR) < 0,05$); пограничные значения $p \approx 0,06$ отмечены как «Нет (тенденция)».

Notes. The column «Interindividual variability of slopes» indicates the presence (Yes) or absence (No) of statistically significant variability of random slopes over time according to the LR test ($p(LR) < 0.05$); borderline values of $p \approx 0.06$ are marked as «No (trend)».

различия в теоретических моделях сегментации тела, заложенных в уравнении Матейки и в антропометрических уравнениях типа Ли-Янсен. В отношении жировой массы данные литературы менее однородны: в ряде работ БИА систематически завышает % жировой массы по сравнению с антропометрией (Knechtle et al., 2011; Thakur et al., 2022), другие авторы фиксируют обратное соотношение (Tornero-Aguilera et al., 2022; Fügedi et al., 2023), что, по-видимому, отражает зависимость результата от типа прибора БИА и специфики выборки и в части АПК согласуется с данными о влиянии структуры базовых программ БИА на результаты тестирования (Руднев с соавт., 2026).

Ранговые корреляции Спирмена по абсолютным показателям ММ и ЖМ высоки в обеих подгруппах, что отражает высокий уровень совпадения ранжирования спортсменов сравниваемыми методами. Выявленное одновременно с этим расхождение между r_S и ICC2 свидетельствует о наличии значительного систематического расхождения. Если корреляция нечувствительна к вертикальному сдвигу шкал, то ICC2 явно реагирует на него, учитывая и систематическое расхождение, и разброс, что подтверждает: совпадение по ранжированию не обеспечивает взаимозаменяемости по уровням самих значений показателей состава тела у отдельных спортсменов.

Анализ Бланда-Альтмана позволил количественно описать структуру расхождения. Выявленный пропорциональный характер межметодного расхождения свидетельствует о том, что оно не сводится к простому постоянному различию, а зависит от индивидуальных особенностей спортсмена (в частности, от исходной величины мышечной или жировой массы). Это делает невозможным использование единой поправочной константы для пересчета данных БИА в антропометрический эквивалент для всей выборки. Для дельт среднее расхождение было близко к нулю, что свидетельствует о сопоставимой средней чувствительности методов к изменениям состава тела. Однако широкие пределы согласия и пропорциональный компонент по дельтам у спортсменов с более выраженными изменениями указывают, что согласие по изменениям носит преимущественно групповой характер. Стоит отметить, что при расчете пределов согласия по Бланду-Альтману и ICC2 данные из пяти временных точек объединялись без учета внутрисубъектной кластеризации, основной лонгитудный аспект структуры данных был учтен в рамках линейных смешанных моделей.

Линейные смешанные модели дополнили классические методы, позволив разделить согласие на групповой и индивидуальный уровни. Модель стабильности расхождения показала отсутствие систематического дрейфа во времени: расхождения между методами носят структурный, а не случайный характер. Модели динамики зафиксировали у мужчин согласованное увеличение ММ (кг) при использовании обоих методов. У женщин антропометрия демонстрировала более выраженную чувствительность к снижению жировых показателей, в то время как БИА фиксировал лишь тенденцию. Модель временных траекторий показала параллельность кривых БИА и антропометрии на уровне групповых средних: взаимодействие «время × метод» было незначимым для всех показателей, т.е. методы описывают сходную динамику с постоянным вертикальным сдвигом. Вместе с тем модели со случайными наклонами выявили выраженную межиндивидуальную вариабельность траекторий, особенно по данным БИА у женщин и для жировых компонентов у мужчин, что означает: несмотря на параллельность траекторий на уровне групповых средних, индивидуальные кривые изменения показателей по БИА и антропометрии могут расходиться.

В условиях систематического межметодного расхождения при его пропорциональном характере антропометрия сохраняет определенное методологическое преимущество, обусловленное, прежде всего, наличием информационного обеспечения в области подготовки квалифицированных спортсменов и методических разработок, основанных на результатах многолетних, в том числе, лонгитюдных исследований, что особенно критично при необходимости нормативной интерпретации результатов (сравнение с существующими нормативами, разработанными с использованием антропометрии и именно для антропометрии). БИА, для которого аналогичного массива валидированных нормативов и шкал в спортивных популяциях пока не существует, при условии строгой стандартизации, является ценным инструментом для отслеживания текущих тенденций и относительных изменений, однако интерпретация его абсолютных значений и индивидуальной динамики, особенно у женщин, требует осторожности и не может опираться на антропометрические пороговые значения, зоны «нормы» и критерии значимых изменений.

Таким образом, оценка согласия между БИА и антропометрией в спортивной практике требует учета как уровня, так и динамики показателей, а также различия группового и индивидуального уровней анализа. Эти особенности необходимо иметь в виду при интерпретации данных и выборе метода мониторинга состава тела у спортсменов, особенно с учетом существующих нормативных шкал, разработанных именно на антропометрических измерениях.

К основным ограничениям исследования относятся небольшой размер выборки, принадлежность спортсменов к одному виду спорта и квалификационному уровню, отсутствие референтного метода, а также использование одной модели ВИА и одного антропометрического протокола, что ограничивает обобщаемость количественных оценок межметодного расхождения и согласия на другие приборы, алгоритмы расчета и спортивные дисциплины.

Заключение

Настоящее исследование показало, что в лонгитюдном спортивном контексте БИА и антропометрия демонстрируют высокую связь по абсолютным показателям мышечной и жировой массы, но систематически расходятся по уровням и характеру межметодного расхождения. БИА дает более низкие значения мышечной и более высокие - жировой массы по сравнению с антропометрией, причем это расхождение значительно по величине, стабильно во времени и для ряда показателей усиливается по мере роста уровня показателя. Межметодное расхождение отражает различия теоретических и расчетных моделей и не позволяет рассматривать методы как взаимозаменяемые без учета контекста интерпретации.

Анализ Бланда-Альтмана и линейные смешанные модели показали, что на уровне групповых средних временные траектории обоих методов параллельны, а межметодное расхождение остается неизменным, что обеспечивает согласие выводов о направлении и масштабах изменений в группах спортсменов. В то же время широкие пределы согласия и выраженная межиндивидуальная вариабельность разностей и временных наклонов, особенно по данным БИА у женщин и для жировых компонентов, указывают на ограниченное согласие методов на уровне индивидуальных лонгитюдных траекторий. Это подчеркивает необходимость оценки согласия между методами с учетом

межметодного расхождения, его устойчивости, возможного пропорционального компонента и различий между групповым и индивидуальным уровнями анализа.

Список литературы

Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И. Лабильные компоненты массы тела – критерии общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам. Методические рекомендации. М.: Скайпринт. 2013. 132 с.

Выборная К.В., Семенов М.М. Сравнение результатов оценки состава тела гребцов-академистов, полученных методами антропометрии и биоимпедансометрии на приборах ABC-01 Медасс и ACCUNIQ BC310 // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №2. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-2/3-6.pdf>. <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2024-2-3-6>

Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука. 2006. 248 с.

Николаев Д.В., Щелыкалина С.П. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека. М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ. 2016. 152 с.

Руднев С.Г., Анисимова А.В., Година Е.З., Задорожная Л.В., Пермякова Е.Ю., Хомякова И.А., Сипатрова А.Г., Зубко А.В. Методические вопросы биоимпедансного анализа: сопоставимость оборудования и влияние электродов на результат измерений // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 1. С. 85-103. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-7>

Abreu B., Henriques R., Figueiredo J. P. & Loureiro, H.. Body Composition Assessment of University Athletes: Comparison Between the Data Obtained by Bioelectrical Impedance and by Anthropometry. *International Journal of Kinanthropometry*, 2022, 2 (2), pp. 1–12. <https://doi.org/10.34256/ijk2221>

Ackland T.R., Lohman T.G., Sundgot-Borgen J. et al. Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. *Sports Med.*, 2012, 42 (3), pp. 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>

Baglietto N., Vaquero-Cristóbal R., Albaladejo-Saura M., Mecherques-Carini M. and Esparza-Ros F. Assessing skeletal muscle mass and lean body mass: an analysis of the agreement among dual X-ray absorptiometry, anthropometry, and bioelectrical impedance. *Front. Nutr.*, 2024, 11, 1445892. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1445892>

Foote D.M., Berkelhammer M., Marone J., Horswill C.A. Combining Anthropometry and Bioelectrical Impedance Analysis to Predict Body Fat in Female Athletes. *Journal of Athletic Training*, 2022, 57 (4), pp. 393-401. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0747.20>

Fügedi B., Szakály Z., Suszter L. Comparison of the results of bioelectric impedance analysis (BIA) and the anthropometry (Drinkwater-Ross & Parizkova) method in young elite athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 2023, 23 (1), pp. 247–254. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.01030>

Knechtle B., Wirth A., Knechtle P., Rosemann T., Rüst C.A., Bescós R. A comparison of fat mass and skeletal muscle mass estimation in male ultra-endurance athletes

using bioelectrical impedance analysis and different anthropometric methods. *Nutrición Hospitalaria*. 2011, 26 (6), pp. 1420–1427. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600032>

Lee R.C., Wang Z., Heo M., Ross R., Janssen I., Heymsfield S.B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2000, 72 (3), pp.796-803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>

Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1921, 4, pp.223–230.

Núñez F.J., Munguía-Izquierdo D., Suárez-Arrones L. Validity of Field Methods to Estimate Fat-Free Mass Changes Throughout the Season in Elite Youth Soccer Players. *Front. Physiol.*, 2020, 11 (16). <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00016>

Pérez-Castillo Í.M., Valiño-Marques A., López-Chicharro J., Segura-Ortiz F., Rueda R., Bouzamondo H. Bioelectrical Impedance Analysis in Professional and Semi-Professional Football: A Scoping Review. *Sports (Basel)*, 2025, 3 (10), art. 348. <https://doi.org/10.3390/sports13100348>

Pluncevic Gligoroska J., Manchevska S., Kostovski Z., Dejanova B., Maleska V. et al. Comparison of selected body composition parameters in karate athletes: Matiegka and bioelectrical impedance analysis *International Journal of Sport Culture and Science*, 2016, 4 (4), pp. 443–452. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS598>

Seoane F., Yang L., Dai M., Zhao Z. Editorial: Multi-dimensional physiology: novel techniques and discoveries with bioimpedance measurements. *Front. Physiol.*, 2023, 14, 1243850. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1243850>

Thakur H.K., Pareek P.A., Sayyad M.G. Comparison of bioelectrical impedance analysis and skinfold thickness to determine body fat percentage among young women. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 2022, 10 (1). <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.10.1.24>

Tornero-Aguilera J.F., Villegas-Mora B.E., Clemente-Suárez V.J. Differences in body composition analysis by DEXA, skinfold and BIA methods in young football players. *Children*, 2022, 9 (11), 1643. <https://doi.org/10.3390/children9111643>

References

Abramova T.F., Nikitina T.M., Kochetkova N.I. 2013. *Labile components of body mass as criteria of general physical fitness and control of current and long-term adaptation to training loads: Methodological guidelines*. Moscow: Skyprint. 132 p. (In Russ.)

Abreu B., Henriques R., Figueiredo J. P. & Loureiro, H.. Body Composition Assessment of University Athletes: Comparison Between the Data Obtained by Bioelectrical Impedance and by Anthropometry. *International Journal of Kinanthropometry*, 2022, 2 (2), pp. 1–12. <https://doi.org/10.34256/ijk2221>

Ackland T.R., Lohman T.G., Sundgot-Borgen J. et al. Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. *Sports Med.*, 2012, 42 (3), pp. 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>

Baglietto N., Vaquero-Cristóbal R., Albaladejo-Saura M., Mecherques-Carini M. and Esparza-Ros F. Assessing skeletal muscle mass and lean body mass: an analysis of the agreement among dual X-ray absorptiometry, anthro-

pometry, and bioelectrical impedance. *Front. Nutr.*, 2024, 11, 1445892. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1445892>

Foote D.M., Berkelhammer M., Marone J., Horswill C.A. Combining Anthropometry and Bioelectrical Impedance Analysis to Predict Body Fat in Female Athletes. *Journal of Athletic Training*, 2022, 57 (4), pp. 393–401. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0747.20>

Fügedi B., Szakály Z., Suszter L. Comparison of the results of bioelectric impedance analysis (BIA) and the anthropometry (Drinkwater-Ross & Parizkova) method in young elite athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 2023, 23 (1), pp. 247–254. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.01030>

Knechtle B., Wirth A., Knechtle P., Rosemann T., Rüst C.A., Bescós R. A comparison of fat mass and skeletal muscle mass estimation in male ultra-endurance athletes using bioelectrical impedance analysis and different anthropometric methods. *Nutrición Hospitalaria*. 2011, 26 (6), pp. 1420–1427. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600032>

Lee R.C., Wang Z., Heo M., Ross R., Janssen I., Heymsfield S.B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2000, 72 (3), pp.796–803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>

Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. 2006. *Technologies and methods for determining human body composition*. Moscow: Nauka. 248 p. (In Russ.)

Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1921, 4, pp.223–230.

Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P. 2016. *Lectures on bioimpedance analysis of human body composition*. Moscow: RIO TsNIOIZ. 152 p. (In Russ.)

Núñez F.J., Munguía-Izquierdo D., Suárez-Arrones L. Validity of Field Methods to Estimate Fat-Free Mass Changes Throughout the Season in Elite Youth Soccer Players. *Front. Physiol.*, 2020, 11 (16). <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00016>

Pérez-Castillo Í.M., Valiño-Marques A., López-Chicharro J., Segura-Ortiz F., Rueda R., Bouzamondo H. Bioelectrical Impedance Analysis in Professional and Semi-Professional Football: A Scoping Review. *Sports (Basel)*, 2025, 3 (10), art. 348. <https://doi.org/10.3390/sports13100348>

Pluncevic Gligoroska J., Manchevska S., Kostovski Z., Dejanova B., Maleska V. et al. Comparison of selected body composition parameters in karate athletes: Matiegka and bioelectrical impedance analysis *International Journal of Sport Culture and Science*, 2016, 4 (4), pp. 443–452. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS598>

Rudnev S.G., Anisimova A.V., Godina E.Z., Zadorozhnaya L.V., Permyakova E.Yu., Khomyakova I.A., Sipatrova A.G., Zubko A.V. Methodological issues of bioimpedance analysis: comparability of equipment and the influence of electrodes on the measurement result. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026. No 1, pp. 85–103. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-7>

Seoane F., Yang L., Dai M., Zhao Z. Editorial: Multi-dimensional physiology: novel techniques and discoveries with bioimpedance measurements. *Front. Physiol.*, 2023, 14, 1243850. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1243850>

Thakur H.K., Pareek P.A., Sayyad M.G. Comparison of bioelectrical impedance analysis and skinfold thickness to determine body fat percentage among young women. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 2022, 10 (1). <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.10.1.24>

Tornero-Aguilera J.F., Villegas-Mora B.E., Clemente-Suárez V.J. Differences in body composition analysis by

DEXA, skinfold and BIA methods in young football players. *Children*, 2022, 9 (11), 1643. <https://doi.org/10.3390/children9111643>

Vybornaya K.V., Semenov M.M. Comparison of body composition assessment results in rowing athletes obtained by anthropometry and bioimpedancemetry using ABC-01 Medass and AccunIQ BC310. *Journal of New Medical Technologies. Electronic edition*, 2024, 18 (2), pp.108–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2024-2-3-6>

Информация об авторах/ Information about the authors

Абрамова Тамара Федоровна, д.б.н., начальник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки и детско-юношеского спорта национального центра спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, г. Москва, Российская Федерация
abramova.t.f@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5671-3806>

Федотова Елена Викторовна, д.пед.н, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимии, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, г. Москва, Российская Федерация
fedotova.e.v@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3725-5651>

Полфунтикова Анастасия Викторовна, научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки и детско-юношеского спорта национального центра спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, г. Москва, Российская Федерация
polfuntikova.a.v@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2779-5045>

Abramova Tamara F., D.Sci., Head of the Laboratory for Complex Support of Sports Training and Youth Sports at the National Sports Center, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russian Federation
abramova.t.f@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5671-3806>

Fedotova Elena V., D.Sci., Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Biochemistry, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russian Federation
fedotova.e.v@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3725-5651>

Polfuntikova Anastasia V. Researcher of the Laboratory of Complex Support for Sports Training and Youth Sports at the National Sports Center, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russian Federation
polfuntikova.a.v@vniifk.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2779-5045>

Поступила в редакцию 21.04.2026.
Получена после доработки 23.06.2026.
Принята к публикации 23.06.2026.

Received 21.04.2026.
Revised 23.06.2026.
Accepted 23.06.2026.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-07>

УДК/UDC 572.08

Динамика социальных сетей в группе неродственных макак резусов подросткового возраста: от момента объединения до начала репродуктивного периода

М.Н. Никитина ✉, И.Ю. Голубева

Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ nikitinamn@infran.ru

Резюме

Введение. Формирование устойчивой иерархической структуры в группах приматов ведет к снижению проблемной социальной агрессии. Сетевой анализ взаимоотношений в динамике позволяет глубже понять механизмы становления и поддержания иерархии доминирования-подчинения в сообществах. Цель – проследить динамику affiliативных и агонистических сетей в группе неродственных макак резусов (*Macaca mulatta*) от момента объединения и до достижения репродуктивного возраста.

Материалы и методы. Проводили лонгитюдные наблюдения за сообществом из 9 неродственных макак с использованием метода сканирования группы и фокальных наблюдений за каждой парой взаимодействующих особей с построением агонистических и affiliативных сетевых матриц по трем срезам: после объединения макак в возрасте 14–18 месяцев, спустя полгода и спустя полтора года совместного пребывания. Оценивали основные сетевые показатели и выявляли достоверные изменения в социальном поведении по мере взросления особей.

Результаты и обсуждение. Affiliативные сети выявили временную динамику во взаимоотношениях старших и младших особей, при этом во втором срезе наблюдалось значимое увеличение, а в третьем – значимое снижение дружелюбных контактов между ними. Агонистические сети четко отражали иерархию доминирования-подчинения, направленную от старших к младшим в пределах одного пола во всех трех временных срезах, однако во втором периоде наблюдалось значимое увеличение межполовой агрессии от двух самых младших самок к самцам, близким по возрасту, а в третьем периоде выявилась средне-ранговая пара самка-самец с достоверным увеличением двусторонней агрессии между ними.

Заключение. Динамика взаимоотношений подростков выявила нестабильность между полами на уровне низко- и средне-ранговых особей младшего возраста, повлекшую вспышки коллективной агрессии и травмы младших самок. Результаты позволяют оценить влияние иерархии доминирования-подчинения в сообществе неродственных обезьян на здоровье, выживаемость и репродуктивный успех и представляют интерес для понимания основ человеческой социальности.

Ключевые слова: макаки резусы; социальные сети; affiliативное поведение; агонистическое поведение; иерархические отношения

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам антропоидника за помощь в проведении ежедневных наблюдений за макаками.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 25-28-02525).

Для цитирования: Никитина М.Н., Голубева И.Ю. Динамика социальных сетей в группе неродственных макак резусов подросткового возраста: от момента объединения до начала репродуктивного периода // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 99–110. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-07>

Social network dynamics in a group of unrelated adolescent rhesus macaques: from the moment of association to the onset of reproductive period

Maria N. Nikitina ✉, Inna U. Golubeva

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

✉ nikitinamn@infran.ru

Abstract

Introduction. The formation of a stable hierarchical structure in primate groups leads to a decrease in problematic social aggression. Network analysis of dynamic relationships allows for a deeper understanding of the mechanisms of formation and maintenance of dominance-subordination hierarchies in communities. The aim is to trace the dynamics of affiliation and agonistic networks in a group of unrelated rhesus macaques (*Macaca mulatta*) from the moment of unification until reaching reproductive age.

Materials and methods. Longitudinal observations of a community of 9 unrelated macaques were performed using the group scanning method and focal observations of each pair of interacting individuals with the construction of agonistic and affiliation network matrices in three sections: after the unification of macaques at the age of 14–18 months, after six months and after a year and a half of cohabitation. The main network indicators were evaluated and significant changes in social behavior were revealed as individuals grew up.

Results and discussion. Affiliation networks revealed temporal dynamics in the relationship between older and younger individuals, with a significant increase in the second slice and a significant decrease in friendly contacts between them in the third slice. Agonistic networks clearly reflected the hierarchy of dominance and subordination directed from the elders to the younger within the same sex in all three time slices, however, in the second period there was a significant increase in intersex aggression from the two youngest females to males close in age, and in the third period a medium-ranking female-male pair with a significant increase in bilateral aggression between them was revealed.

Conclusion. The dynamics of adolescent relationships revealed instability between the sexes at the level of low- and medium-ranked young individuals, which led to outbreaks of collective aggression and trauma in younger females. The results allow us to assess the impact of the dominance-subordination hierarchy in a community of unrelated monkeys on the health, survival and reproductive success and are of interest for understanding the foundations of human sociality.

Keywords: rhesus monkeys; social networks; affiliative behavior; agonistic behavior; hierarchical relationships

Acknowledgements. The authors would like to thank the staff of laboratory for their help in conducting daily observations of macaques.

Funding. The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation (project № 25-28-02525).

For citation: Nikitina M.N., Golubeva I.U. Social network dynamics in a group of unrelated adolescent rhesus macaques: from the moment of association to the onset of reproductive period. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 99–110. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-07>

Введение

Концепция доминирования играет важную роль в поведении животных, социальной психологии, психологии развития и антропологии (Zeng et al., 2022). Несмотря на то, что социальное доминирование в группах обезьян разных видов интенсивно изучается, начиная с прошлого столетия, вопрос о том, какими критериями оно достоверно определяется, остается открытым до сих пор. В статье (Drews, 1993) приведено тринадцать определений понятия «доминирование», в основе которых лежат разные критерии, такие как индивидуальные особенности особей, результаты их агрессивности, устойчивые исходы агонистических взаимодействий и частота побед, положение в иерархии и другие. Согласно наиболее общепринятой концепции, доминирование – это агонистические взаимодействия между индивидами, которые имеют устойчивое окончание в виде уступки одной из особей и победы другой (Zeng et al., 2022; Strauss, Shizuka, 2022). Считается, что в группах с большой численностью особей иерархия проявляется как на макроуровне (на уровне всей группы), так и на микроуровне, в подгруппах (Жуков, 2018), при этом принято разделять понятия иерархического ранга в группе и доминирования внутри одной диады (Hinde, 1978; Strauss, Shizuka, 2022). Считается, что именно агрессивные взаимодействия могут поддерживать иерархию всей группы, при этом интенсивное агрессивное поведение может вызвать социальную нестабильность и увеличивает риск серьезных физических травм, ведущих к распаду группы (Wooddell et al., 2017). В то же время, менее интенсивная агрессия, напротив, может служить для регулирования социальных отношений (McCowan et al., 2008; Beisner et al., 2015). Характерно, что животное, занимающее самое высокое положение в иерархии, зачастую не является самым агрессивным, но может эффективно конкурировать, минимизируя издержки от конфликтов (Meller, 1980; Rodriguez-Santiago et al., 2020). При этом для формирования стабильных отношений в сообществах обезьян недостаточно только агонистического поведения – аффилиативные взаимодействия необходимы для установления коалиций, снижения агрессии и стресса (Silk, 2007; Dunbar, 2024).

Макаки резусы являются подходящей моделью для изучения развития социальных

иерархий, благодаря их генетическому и физиологическому сходству с людьми и наличием в их сообществах деспотических линейных иерархий, основанных на сильной непотистской поддержке (Thierry, 2007; Wooddell et al., 2017; Rothwell et al., 2023). Предметом дискуссий является вопрос о том, исходит ли доминирование у макак из ситуации в группе, зависит от воспитания или наследственности. В работах (Wooddell et al., 2016) показано, что в группах макак с жесткой иерархией потомство наследовало ранги своих матерей, при этом линейная иерархия стала очевидна уже в младенчестве. При формировании новых сообществ макак резусов картина распределения иерархических статусов в группе наблюдалась в течение первого часа после объединения особей и сохранялась в течении нескольких месяцев (Bernstein, Mason, 1963), а длительность пребывания в группе коррелировала с более высоким рангом (Bernstein, Gordon, 1980; Snyder-Mackler et al., 2016). В то же время, возраст, пол и вес влияют на поведение особей и на возможность доминирования (Bernstein, Sharpe, 1966; Pavez Fox et al., 2025), при этом ранг в иерархической лестнице также зависит от среды, в которой они находятся и не является постоянной характеристикой одной конкретной особи (Bernstein, Gordon, 1980; Wooddell et al., 2017). Одним из перспективных подходов для улучшения управления популяциями макак резусов в больших матрилинейных социальных группах является сетевой анализ социальных взаимоотношений макак (Farine, Whitehead, 2015; McCowan et al., 2018). В то же время, мало данных о становлении и поддержании иерархии доминирования-подчинения в небольших группах неродственных макак резусов, без влияния матрилиний. Цель данного исследования – проследить динамику аффилиативных и агонистических сетей в сообществе неродственных макак резусов, объединенных в раннем возрасте в новую группу, с момента объединения и до достижения репродуктивного возраста.

Материалы и методы

Проведено двухлетнее исследование динамики социального поведения девяти макак резусов (*Macaca mulatta*) в условиях лабораторного содержания в Институте физиологии им. И.П. Павлова РАН. Содержание макак соответ-

ствовало протоколу обращения с лабораторными животными ИФ РАН (Протокол № 02/03 от 03.02.2025), основанного на Директиве 86/609/ЕЕС Европейского сообщества по защите животных, используемых в экспериментах и других научных целях (European Union Directive 86/609/EEC on the Protection of Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes).

Обезьяны были привезены из питомника Курчатовского комплекса медицинской приматологии НИЦ «Курчатовский институт» в возрасте 14-18 месяцев и объединены в новую группу. Макаки не имели родственных связей, до момента объединения жили в разных семейных группах и ранее не взаимодействовали друг с другом.

В зависимости от возраста, обезьянам были присвоены индивидуальные номера № 1–№ 9, где № 1 – самая старшая особь. Учитывая возрастную разброс в изучаемой группе, особей условно разделили на две подгруппы: старшую (два самца и две самки, 16-18 месяцев, средний возраст $16,9 \pm 0,8$ месяцев) и младшую (два самца и три самки, 14-15 месяцев, средний возраст $14,7 \pm 0,4$ месяцев).

Обе подгруппы проживали совместно в вольерах, состоящих из двух внутренних отсеков общим размером 380 см × 310 см × 550 см, а также уличного вольера размером 600 см × 360 см × 370 см. В помещении поддерживали световой суточный режим 12 ч. – день / 12 ч. – ночь, температуру воздуха $+20-23^{\circ}\text{C}$ и относительную влажность 60-70%. Вольеры были оборудованы различными пространственными элементами (перекладки, полки, канаты, дерево, гамаки, лестницы, качели), а также макакам предоставляли различные элементы обогащения (игрушки, ветки, коробки и прочее).

Было проведено 3 периода наблюдений: 1) период адаптации к новым условиям (1 срез); 2) полгода пребывания в группе (2 срез); 3) первый репродуктивный сезон (3 срез). Сбор данных проводился в течение 15 дней в каждом периоде наблюдений (суммарно 45 дней).

Наблюдения за сообществом макак проводили с использованием метода сканирования всей группы в течении 30 минут, а также фокальных 10-ти минутных наблюдений за каждой парой взаимодействующих особей. Регистрировали все проявления affiliative поведения (груминг, касания друг друга, совместная исследовательская деятельность, игры, «подставления», объятия, утешения друг друга и

прочее) и agonistic поведения (укусы, драки, погоня, выхватывание объектов из рук, угрожающие позы и лица, выпады, толкания, хватание друг друга и т.п.). Рассчитывали следующие показатели:

– плотность социальных контактов в группе для каждого временного среза по формулам $D = 2L / (N(N-1))$ и $D_{dir} = L / (N(N-1))$, где D – плотность неориентированных affiliative контактов, D_{dir} – плотность ориентированных agonistic контактов, L – общее число зафиксированных affiliative или agonistic связей между особями, а N – число особей;

– силу affiliative и agonistic связей – сумму всех контактов одной особи в среднем за каждый из периодов наблюдений с оценкой однородности группы по каждому периоду с помощью one-way ANOVA и Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test для post-hoc анализа;

– количество социальных партнеров для каждой особи (отдельно для affiliative и agonistic контактов).

Строили взвешенные agonistic (направленные) и affiliative (ненаправленные) сетевые матрицы по трем временным срезам, при этом учитывались медианные значения реакций по временному срезу, которые проходили порог «больше или равно единице», а также сравнительные матрицы значимо выраженных различий в диадах (2-й срез vs 1-й срез; 3-й срез vs 2-й срез). Для статистической оценки изменений поведенческих реакций каждой пары (36 и 72 диады для ненаправленных affiliative и направленных agonistic связей соответственно) в разные периоды наблюдений применяли Friedman ANOVA (для связанных выборок с ненормальным распределением), для post-hoc анализа Dunn's Multiple Comparisons Test.

Использованы программы StatSoft STATISTICA 12.0 и Graph Pad Instat.

Результаты

Сравнительный анализ проявлений affiliative поведения в трех периодах наблюдений выявил следующие особенности.

1. Плотность affiliative связей в 1-м срезе составляла $D = 0,36$ ($N = 9$) и значительно возрастала во 2-м срезе $D = 0,83$ ($N = 9$). Вследствие гибели младшей самки (№ 9) в 3-м срезе количество особей уменьшилось, что повлияло на показатель плотности последнего периода $D = 0,61$ ($N = 8$).

2. Индивидуальные показатели (сила и количество аффилиативных контактов) для каждой особи показаны на рисунке 1. Необходимо отметить, что данные о силе всех контактов каждой особи в наблюдаемых периодах имели нормальное распределение. В 1-м срезе сила связей в группе имела достоверные отличия $F(8, 143) = 6,646$, $p < 0,001$, one-way ANOVA, при этом проявление дружелюбия у двух старших особей (самец №1 и самка №2) с разной степенью значимости превышало показатели остальных макаков (Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test). Во 2-м срезе сила связей возросла у всех особей и при этом различий между макаками не наблюдалось $F(8, 143) = 2,134$, $p = 0,04$, one-way ANOVA. В последнем срезе вновь появились выраженные различия $F(7, 127) = 27,471$, $p < 0,001$, one-way ANOVA, которые с разной степенью значимости проявлялись у большинства особей (рис. 1А). Характерно, что показатели двух особей (самки №3 и самца №4) остались на высоком уровне, а у остальных снизились до уровня начального периода, и ниже (у самки №7). Также можно отметить тенденцию в том, что уровень данного показателя у младших особей (№5

– №8) был ниже, чем у старших (№1 – №4). Количество социальных партнеров увеличилось у всех макаков во 2-м срезе и снизилось в 3-м (за исключением самцов №1 и №5). Наибольшее количество партнеров в 1-м срезе имели самец №4 и самка №7, во 2-м – самка №2, в 3-м – самцы №1 и №5 (рис. 1Б).

3. Социальные сети трех временных срезов, построенные на основе аффилиативных связей с учетом частоты взаимодействий между особями (рис. 2А) показали тенденцию к наличию трех дружественных коалиций в 1-м срезе: старшие особи (две самки и два самца, №1–№4); младшие самцы (№5 и №6) и младшие самки (№7–№9). Во 2-м срезе наблюдалось усиление связанности всей группы, а в 3-м срезе вновь отмечалась тенденция к возникновению двух коалиций – старших и младших особей. Необходимо отметить, что данные о парных взаимодействиях особей в наблюдаемых периодах имели ненормальное распределение, поэтому для сравнительного анализа проявлений аффилиативных связей каждой диады за три периода наблюдений использовали Friedman ANOVA.

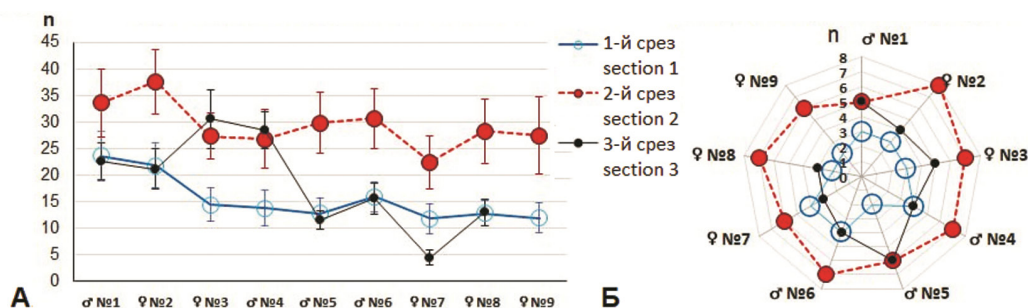


Рисунок 1. Индивидуальные сетевые показатели аффилиативного поведения особей в трех временных срезах (1-й срез – период адаптации, 2-й срез – спустя полгода пребывания в группе, 3-й срез – наступление репродуктивного периода).

А – Сила аффилиативных связей (n) – сумма всех контактов одной особи за каждый из периодов наблюдений. По оси X – № особи (№ 1 – № 9), по оси Y – количество реакций (n). Данные представлены как $M \pm CI$.

Б – Количество социальных партнеров (n) для каждой особи в группе. Обозначения: сплошные голубые линии – 1-й срез; пунктирные красные линии – 2-й срез, сплошные черные линии – 3-й срез.

Figure 1. Individual network indicators of affiliative behavior of individuals in three-time sections (section 1 – adaptation period, section 2 – after six months of stay in the group, section 3 – the onset of the reproductive period).

A – Strength of affiliative connections (n) – the sum of all contacts of one individual for each of the observation periods. X-axis – individual number (No. 1 – No. 9), Y-axis – number of reactions (n). Data are presented as $M \pm CI$.

B – Number of social partners (n) for each individual in the group. Designations: solid blue lines – 1st section; dotted red lines – 2nd section, solid black lines – 3rd section.

Установлено, что спустя полгода после объединения у макак-резусов выявились достоверные изменения в аффилиативных связях в 10 из 36 анализируемых диадах (рис. 2Б, 2-й срез vs 1-й срез): в девяти диадах произошло учащение взаимодействия с разной вероятностью достоверности, а в одной диаде (самец № 1–самка № 3) уменьшение связи ($p < 0,01$, Dunn's Multiple Comparisons Test). Спустя полгода в группе вновь произошли значимые изменения в 7 диадах (рис. 2Б, 3-й срез vs 2-й срез), из которых только у одной пары макак (самец № 6 и самка № 8) достоверно выросло

количество контактов ($p < 0,05$, Dunn's Multiple Comparisons Test), тогда как в остальных диадах контакты снизились с разной степенью достоверности. Значения критерия Фридмана (χ^2) варьировались от 7,1 до 29,6 (Friedman ANOVA).

Сравнительный анализ проявлений агонистического поведения в трех периодах наблюдений выявил следующие особенности.

1. Плотность агонистических связей в сообществе, в отличие от аффилиативных, менялась незначительно в трех периодах наблюдений: в 1-м срезе составляла $D = 0,26$ ($N = 9$), во 2-м срезе $D = 0,35$ ($N = 9$), а в 3-м срезе $D = 0,39$ ($N = 8$).

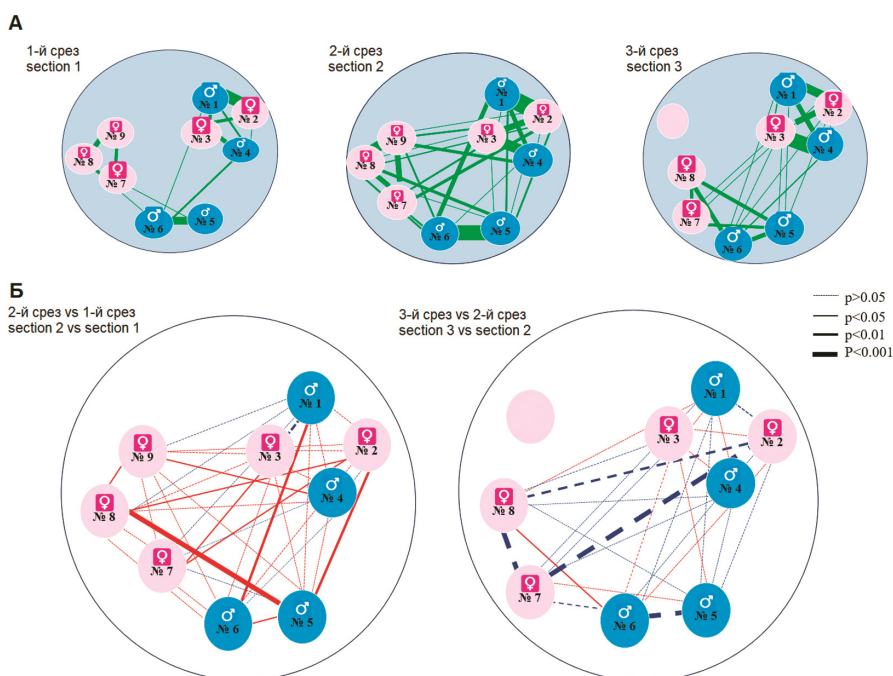


Рисунок 2. А – Взвешенные аффилиативные сети в трех временных срезах (1-й срез – период адаптации, 2-й срез – спустя полгода пребывания в группе, 3-й срез – наступление репродуктивного периода)

Обозначения: зеленые линии – частота взаимодействия между особями, толщина указывает на среднее количество реакций (Me).

Б – Достоверные изменения аффилиативных контактов в диадах макак резусов во 2-м срезе по сравнению со 1-м срезом и в 3-м срезе по сравнению со 2-м срезом

Обозначения: сплошные красные линии – достоверное увеличение частоты взаимодействий; синие линии с крупным штрихом – достоверные уменьшение частоты взаимодействий;

толщина линий – вероятность возникновения изменений ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$

соответственно, Friedman ANOVA и Dunn's Multiple Comparisons Test), мелко-пунктирные линии – недостоверные изменения.

Figure 2. А – Weighted affiliative networks in three time sections (section 1 – adaptation period, section 2 – after six months of stay in the group, section 3 – onset of the reproductive period)

Legend: green lines – frequency of interaction between individuals, thickness indicates the average number of reactions (Me).

Б – Significant changes in affiliative contacts in rhesus macaque dyads in section 2 compared to section 1 and in section 3 compared to section 2

Legend: solid red lines – significant increase in interaction frequency; blue lines with large dashes – significant decrease in interaction frequency; line thickness – probability of changes ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, respectively, Friedman ANOVA and Dunn's Multiple Comparisons Test), small-dotted lines – insignificant changes.

2. Индивидуальные показатели агонистического поведения для каждой особи показаны на рисунке 3. Распределение показателей силы всех агонистических контактов каждой особи в наблюдаемых периодах носило нормальный характер, и в каждом срезе наблюдались выраженные достоверные отличия особей по данному показателю: $F(8, 143) = 12,212$, $p < 0,001$ в 1-м срезе, $F(8, 143) = 31,825$, $p < 0,001$ во 2-м срезе; $F(7, 127) = 46,089$, $p < 0,001$ в 3-м срезе. Старший самец во всех периодах отличался достоверно более высокими показателями в сравнении со всеми другими особями, за исключением самки № 2 в 1-м срезе и самки № 3 во 2-м и 3-м срезах. Характерно, что у самки № 2 наблюдалась тенденция к уменьшению агрессивности, а у самки № 3, напротив, увеличение агрессивности. Все особи младшей подгруппы имели стабильно низкие показатели проявления агонистического поведения во всех трех срезах, не имели достоверных отличий друг от друга и достоверно отличались от большинства старших особей. Сходная тенденция отмечалась и в количестве социальных партнеров: максимальное количество у самца № 1 и минимальное у младших особей во всех трех срезах.

3. Социальные сети трех временных срезов, построенные на основе направленных агонистических связей с учетом частоты взаимодействий между особями (рис. 4А) имели сходную картину во всех трех срезах: агрессия была направлена от старших особей к младшим, с единичными исключениями.

Данные о парных взаимодействиях особей в наблюдаемых периодах имели ненормальное распределение и для сравнительного анализа проявлений агонистических связей каждой диады за три периода наблюдений использовали Friedman ANOVA (рис. 4Б).

Во 2-м срезе, в сравнении с первым, достоверное возрастание агрессии было обнаружено в шести диадах из 72-х: у самца № 1 на самку № 2 ($p < 0,01$), самки № 3 на всех младших самок ($p < 0,05$), а также у двух младших самок на младших самцов ($p < 0,05$ и $p < 0,01$). В 3-м срезе, в сравнении со 2-м, достоверные изменения выявились в пяти диадах: усиление агрессии самца № 1 на самку № 3 ($p < 0,001$), самки № 3 на самца № 5 ($p < 0,05$), а также противодействие самца № 4 и самки № 7 ($p < 0,01$). Значения критерия Фридмана (χ^2) варьировались от 10,3 до 21,4 (Friedman ANOVA).

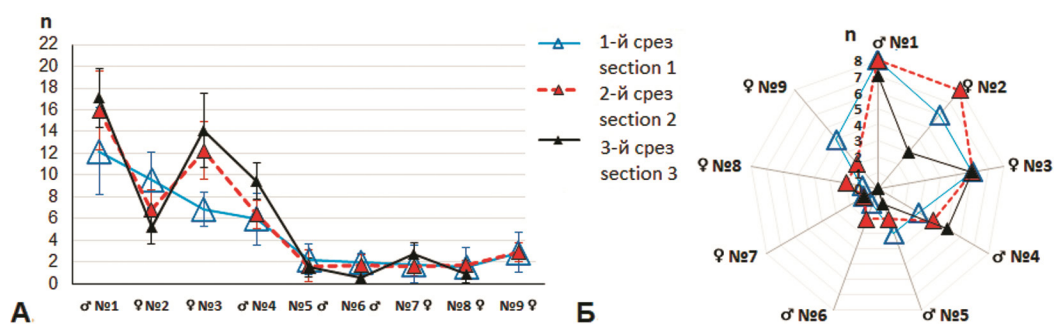


Рисунок 3. Индивидуальные сетевые показатели агонистического поведения особей в трех временных срезах (1-й срез – период адаптации, 2-й срез – спустя полгода пребывания в группе, 3-й срез – наступление репродуктивного периода).

А – Сила агонистических связей (n) – сумма всех агонистических контактов одной особи за каждый из периодов наблюдений.

Б – Количество социальных партнеров (n) для каждой особи в группе

Обозначения: сплошные голубые линии – 1-й срез; пунктирные красные линии – 2-й срез, сплошные черные линии – 3-й срез.

Figure 3. Individual network indicators of agonistic behavior of individuals in three time periods (1st period – adaptation period, 2nd section – after six months of stay in the group, 3rd section – onset of the reproductive period).

A – Strength of agonistic connections (n) – the sum of all agonistic contacts of one individual for each of the observation periods.

B – Number of social partners (n) for each individual in the group

Designations: solid blue lines – 1st section; dotted red lines – 2nd section, solid black lines – 3rd section.

Обсуждение

В результате проведенного лонгитюдного исследования была прослежена динамика социального поведения неродственных макак резусов от момента их объединения в группу в возрасте 14-18 месяцев, до их первого репродуктивного сезона. Согласно (Мейшвили, 1998), возраст 14-18 месяцев у низших обезьян предшествует так называемой подростковой стадии взаимоотношений с матерью, когда закладывается основа родственных отношений взрослых особей. В сообществах макак матрилинейная структура обеспечивает устойчивость основного ядра группы и общую относительную внутри-

групповую стабильность (Дерягина, Бутовская, 1992). Таким образом, выстраивание иерархических взаимоотношений в изучаемой группе происходило в условиях достаточно раннего отрыва от матери, в отсутствие как взрослых половозрелых особей, так и родственных связей между маками.

Поскольку аффилиативные и агонистические социальные взаимодействия играют решающую, но различную роль в формировании динамики и сложности социальных систем (De Moor et al., 2025), мы изучили базовые сетевые показатели по данным типам взаимодействий для каждого временного среза – плотность со-

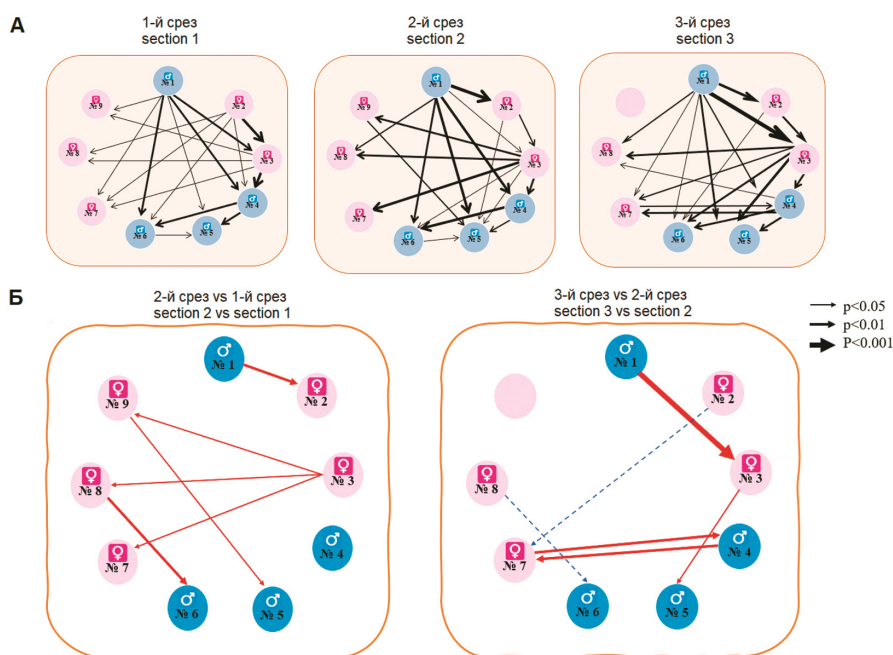


Рисунок 4. **А** – Взвешенные агонистические сети в трех временных срезах (1-й срез – период адаптации, 2-й срез – спустя полгода пребывания в группе, 3-й срез – наступление репродуктивного периода)

Обозначения: черные линии – частота направленного взаимодействия особей, толщина указывает на среднее количество реакций (Me).

Б – Достоверные изменения агонистических контактов в диадах макак резусов в 2-м срезе по сравнению со 1-м срезом и в 3-м срезе по сравнению со 2-м срезом

Обозначения: сплошные красные линии – достоверное увеличение частоты связи, пунктирные синие линии – достоверное уменьшение частоты связи, толщина линий - вероятность возникновения изменений ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$ соответственно, Friedman ANOVA и Dunn's Multiple Comparisons Test).

Figure 4. **A** – Weighted agonistic networks in three time sections (section 1 – adaptation period, section 2 – after six months of stay in the group, section 3 – onset of the reproductive period)

Legend: black lines – frequency of directed interaction of individuals, thickness indicates the average number of responses (Me).

B – Significant changes in agonistic contacts in rhesus macaque dyads in section 2 compared to section 1 and in section 3 compared to section 2

Legend: solid red lines – significant increase in connection frequency, dashed blue lines – significant decrease in connection frequency, line thickness – probability of changes ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, respectively, Friedman ANOVA and Dunn's Multiple Comparisons Test).

циальных контактов в группе, силу связей с оценкой однородности группы и количество социальных партнеров для каждой особи. Мы ограничились описанием структуры группы в каждом периоде наблюдений и выявлением изменений во взаимодействиях отдельных диад по мере взросления особей, не выдвигая предварительных гипотез и не используя нулевых моделей. Такой подход считается оправданным, когда обнаружение социальных паттернов в сообществе само по себе является целью, поэтому не требует выявления статистической значимости от построенной эталонной модели (Hobson et al., 2021).

Было установлено, что плотность аффилиативных связей значительно менялась в трех срезах. Низкая плотность контактов в первом периоде указывала на фрагментацию группы, а выраженное возрастание во втором периоде – на успешную адаптацию особей и их сплочение в единое сообщество. Однако наступление половой зрелости сопровождалось снижением плотности и тенденцией к появлению изолированных кластеров. В отличие от этого, плотность агонистических связей менялась незначительно и была ближе к нулевым значениям во всех трех срезах, что может указывать на выраженную линейную иерархию в сообществе. Это согласуется с литературными данными о том, что иерархия в новой группе формируется менее чем за час и остается относительно стабильной следующие несколько месяцев (Bernstein, Mason, 1963, Wooddell et al., 2017). При этом индивидуальные сетевые показатели агонистического поведения особей показали достоверные различия в группе, которые были относительно стабильно распределены во всех трех временных срезах: высокие значения показателей у старшего самца и стабильно низкие показатели у младших особей. В проведенном исследовании показано, что иерархия доминирования зависела от возраста, однако мы не можем исключить результат наследования ранга после окончательного отделения от матери, на что указывают другие исследователи (Wooddell et al., 2017). При этом, учитывая, что распределение рангов может быть связано не с генетическим наследованием, а с усвоением стиля поведения матери (Бутовская, Файнберг 1993), а также с тем, что второй год жизни можно отнести к важной вехе онтогенеза социальности (Kuznetsova et al., 2024; Pavez Fox et al., 2025), возраст мог оказывать опосредова-

ние влияние на приобретение статуса в изучаемой группе.

В отличие от агонистических, индивидуальные сетевые показатели аффилиативного поведения особей в трех временных срезах показывали иное распределение. Группа имела выраженные различия по силе проявления дружелюбия в 1-м и 3-м срезах, но во 2-м срезе, наряду со значительным увеличением этого показателя у всех особей, достоверные различия между особями исчезли. Характерно, что в 3-м срезе больше всего социальных партнеров по дружелюбию было у самца № 5, относящегося к младшей возрастной подгруппе. Интересно отметить также, что у всех особей после увеличения силы связей во 2-м периоде наблюдался возврат этого показателя к уровню 1-го среза, однако особи № 3 и № 4 отличались сохранением высокого уровня силы проявления аффилиативных контактов в 3-м срезе. Самка № 3, единственная в группе, отличалась также достоверным увеличением силы агонистических связей во 2-й и 3-й периоды, в сравнении с 1-м. Такие индивидуальные особенности могут свидетельствовать о «социальных личностях», повышенная активность которых не связана с иерархическим статусом, сохраняется во времени, не зависит от контекста и может проявляться в разных социальных взаимодействиях (Kulahci et al., 2018). По данным литературы, проявления индивидуальных особенностей в социуме могут быть опосредованы как общими генетическими влияниями, так и влиянием среды (Krause et al., 2010; McCully, Rose, 2023).

Хотя агонистические сети четко отражали иерархию доминирования-подчинения в пределах одного пола, направленную от старших к младшим во всех трех временных срезах, во 2-м периоде наблюдалось значимое увеличение межполовой агрессии от двух самых младших самок к самцам, близким по возрасту, а в третьем периоде выявилась средне-ранговая пара самка-самец с достоверным увеличением двусторонней агрессии между ними. По данным литературы, увеличение пар с двусторонней агрессией свидетельствует о нестабильности в группе и увеличивает риск серьезных физических травм, ведущих к распаду группы, и снижает психологическое благополучие особей (McCowan et al., 2018). В изучаемой сообществе между 2-м и 3-м периодами были зарегистрированы вспышки коллективной агрессии, повлекшей за собой

травмы младших самок и гибель самки № 9, причиной которых могла стать выявленная нестабильность иерархических взаимоотношений между полами на уровне низко- и среднеранговых особей младшего возраста. Наблюдения, периодически проводимые между этими периодами, не выявили иных причин конфликтов, кроме указанных выше. В то же время, были установлены отдельные случаи вмешательства других макак (доминантных особей и низкорангового самца), такие как агрессивные проявления на нападавшую особь или инициация аффилиативного поведения с жертвой или с агрессором, однако при этом периодически все без исключения макаки включались в конфликт в качестве агрессоров против одной особи, при этом наиболее уязвимыми были младшие самки.

Несмотря на то, что полученные результаты носят в основном описательный характер, они могут быть основой для дальнейшего углубленного сетевого анализа сообщества и оценки изменений, связанных с появлением детенышей, разделением группы и других модификаций окружающей среды. В тоже время, учитывая, что данное исследование проведено на искусственно созданной группе макак-резусов, в которой отсутствовали характерные для макак матрилинейные отношения, полученные результаты не могут распространяться на обезьян, находящихся в естественных или приближенных к естественным условиям, однако могут быть полезны для лабораторий или зоопарков при необходимости соединения неродственных особей.

Заключение

Таким образом, проведенное лонгитюдное изучение динамики аффилиативных и агонистических сетей макак резусов позволило проследить особенности становления и поддержания иерархии в новой группе, состоящей из неродственных особей, с момента их объединения и до достижения репродуктивного возраста.

Плотность аффилиативных связей значительно менялась в трех срезах, отражая разный уровень сплоченности особей, тогда как плотность агонистических связей менялась незначительно, при этом близость к нулевым значениям во всех трех срезах указывала на выраженную линейную иерархию. Распределение силы связей и количества партнеров для агонистических связей в группе имело сильно выраженную возрастную асимметрию, тогда как данные показа-

тели для аффилиативных связей, напротив, носили симметричный характер. Значимые изменения аффилиативных отношений в пост адаптационном периоде выявлены в 10-ти парах, а после наступления репродуктивного периода - в 7 парах из 36-ти диад, тогда как агонистические связи достоверно изменились в 6-ти и в 5-ти парах из 72-х диад соответственно.

Полученные данные позволяют оценить влияние иерархии доминирования-подчинения в сообществе неродственных обезьян на здоровье, выживаемость и репродуктивный успех особей, а детальное изучение микроклимата групп ведет к пониманию механизмов социальной эволюции.

Список литературы

- Бутовская М.Л., Файнберг Л.А. У истоков человеческого общества (поведенческие аспекты эволюции человека). М.: Наука. 1993.
- Дерягина М.А., Бутовская М.Л. Этология приматов. М.: МГУ. 1992.
- Жуков Д.А. Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 т. М: Альпина нон-фикшн. 2018.
- Кузнецова Т.Г., Голубева И.Ю., Мейшвили Н.В., Чалая В.Г.: Характеристики группового поведения макак резусов второго года жизни // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2024. Т. 111. № 1. С. 54-65. <https://doi.org/10.31857/S0869813925010035>
- Мейшвили Н.В. Социо-демографическое исследование родительского поведения низших обезьян в свете проблем антропосоциогенеза: Автореф. дис.... канд. биол. наук, 1998, 21 с.
- Beisner B., Jin J., Fushing H., McCowan B. Detection of social group instability among captive rhesus macaques using joint network modeling. *Curr. Zool.* 2015, 61, pp. 70–84. <https://doi.org/10.1093/czoolo/61.1.70>
- Bernstein I.S., Mason W.A. Group formation by rhesus monkeys. *Anim. Behav.*, 1963, 11, pp. 28–31.
- Bernstein I., Sharpe L. Social roles in a rhesus monkey group. *Behaviour*, 1966, 26, pp. 91–104. <https://doi.org/10.1163/156853966x00038>
- Bernstein I.S., Gordon T.P. The social component of dominance relationships in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Anim. Behav.*, 1980, 28 (4) pp. 1033–1039.
- De Moor D., Skelton M., Amici F., Arlet M.E., Balasubramaniam K.N. et al. MacaqueNet: Advancing comparative behavioural research through large-scale collaboration. *J. Anim. Ecol.*, 2025, 94 (4), pp. 519–534. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.14223>
- Drews C. The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour*, 1993, 125 (3), pp. 283–313. <https://doi.org/10.1163/156853993X00290125>
- Dunbar R. Structural and Cognitive Mechanisms of Group Cohesion in Primates. *Behav. Brain Sci.*, 2024, 48, pp. e162. <https://doi.org/10.1017/S0140525X2400030X>
- Farine D.R., Whitehead H. Constructing, conducting and interpreting animal social network analysis. *J. Anim. Ecol.*, 2015, 84 (5), pp. 1144–1163. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12418>

Hinde R.A. Dominance and role: Two concepts with dual meanings. *J. Soc. Biol. Struct.*, 1978. 1, pp. 27–38.

Hobson E.A., Silk M.J., Fefferman N.H., Larremore D.B., Rombach P. et al. A guide to choosing and implementing reference models for social network analysis. *Biol. Rev.*, 2021, 96 (6), pp. 2716–2734. <https://doi.org/10.1111/brv.12775>

Krause J., James R., Croft D.P. Personality in the context of social networks. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2010, 365(1560), pp. 4099–4106. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0216>

Kulahci I.G., Ghazanfar A.A., Rubenstein D.I. Consistent individual variation across interaction networks indicates social personalities in lemurs. *Anim. Behav.*, 2018, 136, pp. 217–226. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.11.012>

McCowan B., Anderson A., Heagarty A., Cameron A. Utility of social network analysis for primate behavioral management and well-being. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008, 109, pp. 396–405.

McCowan B., Beisner B., Hannibal D. Social management of laboratory rhesus macaques housed in large groups using a network approach: A review. *Behav. Processes*, 2018, 156, pp. 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.11.014>

McCully F.R., Rose, P.E. Individual personality predicts social network assemblages in a colonial bird. *Sci. Rep.*, 2023, 13, pp. 2258. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29315-3>

Meller R.E. Aggression in primate social groups: Hormonal correlates. In: Campbell A, Marsh P (Eds.) *Perspectives on aggression and violence*. Oxford, Blackwell Press, 1980.

Pavez-Fox M.A., Siracusa E.R., Ellis S., Kimock C.M., Rivera-Barreto N. et al. Socioecological drivers of injuries and aggression in female and male rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 2025, 79, 47. <https://doi.org/10.1007/s00265-025-03587-3>

Rodriguez-Santiago M., Nührenberg P., Derry J., Deussen O., Francisco F. et al. Behavioral traits that define social dominance are the same that reduce social influence in a consensus task. *PNAS*, 2020, 117 (31), pp. 18566–18573. <https://doi.org/10.1073/pnas.2000158117>

Rothwell E.S., Carp S.B., Bliss-Moreau E. The importance of social behavior in nonhuman primate studies of aging: A mini-review. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2023, 154, pp. 105422. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105422>

Silk J.B. The adaptive value of sociality in mammalian groups. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2007, 362 (1480), pp. 539–559. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1994>

Snyder-Mackler N., Sanz J., Kohn J.N., Brinkworth J.F., Morrow S. et al. Social status alters immune regulation and response to infection in macaques. *Science*, 2016, 354 (6315), pp. 1041–1045. <https://doi.org/10.1126/science.aah3580>

Strauss E.D., Shizuka D. The dynamics of dominance: open questions, challenges and solutions. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2022, 377 (1845), pp. 20200445. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0445>

Thierry B. Unity in diversity: lessons from macaque societies. *Evol. Anthropol. Issues News and Reviews*, 2007, 16, pp. 224–238. <https://doi.org/10.1002/evan.20147>

Wooddell L.J., Kaburu S.K., Rosenberg K.L., Meyer J.S., Suomi S.J. et al. Correction: Matrilineal Behavioral and Physiological Changes following the Removal of a Non-Alpha Matriarch in Rhesus Macaques (*Macaca mu-*

latta). *PLOS ONE*, 2016, 11 (11), pp. e0167739. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167739>

Wooddell L.J., Kaburu S.K., Murphy A.M., Suomi S.J., Dettmer A.M. Rank acquisition in rhesus macaque yearlings following permanent maternal separation: The importance of the social and physical environment. *Dev. Psychobiol.*, 2017, 59 (7), pp. 863–875. <https://doi.org/10.1002/dev.21555>

Zeng C.T., Cheng J.T., Henrich J. Dominance in humans. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, 2022, 377 (1845), pp.20200451. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0451>

References

Beisner B., Jin J., Fushing H., McCowan B. Detection of social group instability among captive rhesus macaques using joint network modeling. *Curr. Zool.*, 2015, 61, pp. 70–84. <https://doi.org/10.1093/czoolo/61.1.70>

Bernstein I.S., Mason W.A. Group formation by rhesus monkeys. *Anim. Behav.*, 1963, 11, pp. 28–31.

Bernstein I., Sharpe L. Social roles in a rhesus monkey group. *Behaviour*, 1966, 26, pp. 91–104. <https://doi.org/10.1163/156853966x00038>

Bernstein I.S., Gordon T.P. The social component of dominance relationships in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Anim. Behav.*, 1980, 28 (4) pp. 1033–1039.

Butovskaya M.L., Fajenberg L.A. 1993. *At the Origins of Human Society (Behavioral Aspects of Human Evolution)*. Moscow, Nauka Publ.. 256 p. (In Russ.).

De Moor D., Skelton M., Amici F., Arlet M.E., Balasubramaniam K.N. et al. MacaqueNet: Advancing comparative behavioural research through large-scale collaboration. *J. Anim. Ecol.*, 2025, 94 (4), pp. 519–534. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.14223>

Deryagina M.A., Butovskaya M.L. 1992. *Ethology of primates*. Moscow, Moscow State University Publ.. 190 p. (In Russ.).

Drews C. The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour*, 1993, 125 (3), pp. 283–313. <https://doi.org/10.1163/156853993X00290125>

Dunbar R. Structural and Cognitive Mechanisms of Group Cohesion in Primates. *Behav. Brain Sci.*, 2024, 48, pp. e162. <https://doi.org/10.1017/S0140525X2400030X>

Farine D.R., Whitehead H. Constructing, conducting and interpreting animal social network analysis. *J. Anim. Ecol.*, 2015, 84 (5), pp. 1144–1163. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12418>

Hinde R.A. Dominance and role: Two concepts with dual meanings. *J. Soc. Biol. Struct.*, 1978. 1, pp. 27–38.

Hobson E.A., Silk M.J., Fefferman N.H., Larremore D.B., Rombach P. et al. A guide to choosing and implementing reference models for social network analysis. *Biol. Rev.*, 2021, 96 (6), pp. 2716–2734. <https://doi.org/10.1111/brv.12775>

Krause J., James R., Croft D.P. Personality in the context of social networks. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2010, 365 (1560), pp. 4099–4106. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0216>

Kulahci I.G., Ghazanfar A.A., Rubenstein D.I. Consistent individual variation across interaction networks indicates social personalities in lemurs. *Anim. Behav.*, 2018, 136, pp. 217–226. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.11.012>

Kuznetsova T.G., Golubeva I.U., Meishvili N.V., Chalyan V.G. Group Behavior of Rhesus Macaques in the Second Year of Their Lifespan. *Journal of evolutionary*

biochemistry and physiology, 2024, 60, 6, pp. 2451–2459. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0022093024060231>

McCowan B., Anderson A., Heagarty A., Cameron A. Utility of social network analysis for primate behavioral management and well-being. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008, 109, pp. 396–405.

McCowan B., Beisner B., Hannibal D. Social management of laboratory rhesus macaques housed in large groups using a network approach: A review. *Behav. Processes*, 2018, 156, pp 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.11.014>

McCully F.R., Rose, P.E. Individual personality predicts social network assemblages in a colonial bird. *Sci. Rep.*, 2023, 13, pp. 2258. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29315-3>

Meishvili N.V. *Socio-demographic study of parental behavior of lower apes in light of the problems of anthroposociogenesis*. PhD in Biological Thesis. Moscow, 1998. 21 p. (In Russ.).

Meller R.E. *Aggression in primate social groups: Hormonal correlates*. In: Campbell A, Marsh P (Eds.) *Perspectives on aggression and violence*. Oxford, Blackwell Press, 1980.

Pavez-Fox M.A., Siracusa E.R., Ellis S., Kimock C.M., Rivera-Barreto N. et al. Socioecological drivers of injuries and aggression in female and male rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 2025, 79, 47. <https://doi.org/10.1007/s00265-025-03587-3>

Rodriguez-Santiago M., Nührenberg P., Derry J., Deussen O., Francisco F. et al. Behavioral traits that define social dominance are the same that reduce social influence in a consensus task. *PNAS*, 2020, 117 (31), pp. 18566–18573. <https://doi.org/10.1073/pnas.2000158117>

Rothwell E.S., Carp S.B., Bliss-Moreau E. The importance of social behavior in nonhuman primate studies of aging: A mini-review. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2023, 154, pp. 105422. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105422>

Silk J.B. The adaptive value of sociality in mammalian groups. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2007, 362 (1480), pp. 539–559. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1994>

Snyder-Mackler N., Sanz J., Kohn J. N., Brinkworth J. F., Morrow S. et al. Social status alters immune regulation and response to infection in macaques. *Science*, 2016, 354 (6315), pp. 1041–1045. <https://doi.org/10.1126/science.aah3580>

Strauss E.D., Shizuka D. The dynamics of dominance: open questions, challenges and solutions. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2022, 377 (1845), pp. 20200445. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0445>

Thierry B. Unity in diversity: lessons from macaque societies. *Evol. Anthropol. Issues News and Reviews*, 2007, 16, pp. 224–238. <https://doi.org/10.1002/evan.20147>

Wooddell L.J., Kaburu S.K., Rosenberg K.L., Meyer J.S., Suomi S.J. et al. Correction: Matrilineal Behavioral and Physiological Changes following the Removal of a

Non-Alpha Matriarch in Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*). *PLOS ONE*, 2016, 11 (11), pp. e0167739. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167739>

Wooddell L.J., Kaburu S.K., Murphy A.M., Suomi S.J., Dettmer A.M. Rank acquisition in rhesus macaque yearlings following permanent maternal separation: The importance of the social and physical environment. *Dev. Psychobiol.*, 2017, 59 (7), pp. 863–875. <https://doi.org/10.1002/dev.21555>

Zeng C.T., Cheng J.T., Henrich J. Dominance in humans. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, 2022, 377 (1845), pp.20200451. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0451>

Zhukov D.A. *Halt, Who's Leading? Biology of Human and Other Animal Behavior: in 2 volumes*. Moscow: Alpina Non-Fiction. 2018. (In Russ.).

Информация об авторах/ Information about the authors

Никитина Мария Николаевна, ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
nikitinamn@infran.ru
ORCID ID 0009-0004-6378-5463

Голубева Инна Юрьевна, к.б.н. ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
golubevaiiu@infran.ru
ORCID 0000-0003-3698-9036

Nikitina Maria Nikolaevna, Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation
nikitinamn@infran.ru
ORCID ID 0009-0004-6378-5463

Golubeva Inna Yurievna, Ph.D., Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation
golubevaiiu@infran.ru
ORCID 0000-0003-3698-9036

Поступила в редакцию 12.03.2026.
Получена после доработки 30.05.2026.
Принята к публикации 30.05.2026.

Received 12.03.2026.
Revised 30.05.2026.
Accepted 30.05.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-08>

УДК/UDC 03.61.21

Археоакустические данные и антропологическая интерпретация ритуального пространства в древних обществах

А.А. Мовсесян ✉

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

✉ amovsessyan@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. Статья посвящена археоакустическим данным как источнику антропологической интерпретации ритуального пространства в древних обществах. Ее цель состоит в том, чтобы показать, каким образом акустические свойства пещер, мегалитических сооружений, гипогеев и других объектов могли участвовать в сакрализации пространства, организации ритуального действия и формировании коллективного опыта.

Материалы и методы. Материалом исследования послужили опубликованные работы по археоакустике, антропологии ритуала, психоакустике и сенсорной археологии, посвященные древним культовым пространствам с выраженными эффектами эха, реверберации и резонанса. Методологически статья представляет собой сравнительно-аналитический обзор. При анализе учитывались акустические характеристики памятников, их археологический и пространственный контекст, а также возможность антропологической интерпретации.

Результаты и обсуждение. Обзор опубликованных исследований показывает, что в палеолитических пещерах, мегалитах, гипогеех и ряде открытых сакральных ландшафтов акустические особенности пространства нередко совпадают с зонами ритуальной активности, изображениями, внутренними камерами и участками коллективного присутствия. Это позволяет рассматривать звук как часть чувственно и пространственно организованного ритуального опыта. Акустическая среда могла усиливать отделенность ритуального пространства, влиять на восприятие, телесную вовлеченность и формы совместного действия. В более осторожной интерпретации ритуальные звуковые практики могли быть связаны и с поддержанием культурной общности через повторяющееся совместное переживание обряда. Вместе с тем подчеркивается, что археоакустические данные не дают оснований напрямую выводить из них процессы этногенеза или содержание религиозных представлений вне широкого контекста.

Заключение. Археоакустика расширяет антропологическое понимание ритуального пространства, поскольку позволяет учитывать его звуковую организацию наряду с визуальными и архитектурными признаками. Такой подход помогает анализировать, как акустическая среда включалась в сакральный опыт, пространственную организацию обряда и коллективное действие. Тем самым археоакустический подход выступает как важный элемент более широкой антропологической реконструкции древних ритуалов.

Ключевые слова: археоакустика; ритуальное пространство; сакральные практики; звук; акустические эффекты; древние общества

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова.

Для цитирования: Мовсесян А.А. Археоакустические данные и антропологическая интерпретация ритуального пространства в древних обществах // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 111–122. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-08>

Archaeoacoustic Evidence and the Anthropological Interpretation of Ritual Space in Ancient Societies

Alla A. Movsesian ✉

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ amovsessyan@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. This article examines archaeoacoustic evidence as a source for the anthropological interpretation of ritual space in ancient societies. It explores how the acoustic properties of caves, megalithic structures, hypogea, and other sites may have contributed to the sacralization of space, the organization of ritual action, and the formation of collective experience.

Materials and methods. The study is based on published works in archaeoacoustics, the anthropology of ritual, psychoacoustics, and sensory archaeology dealing with ancient ritual spaces characterized by echo, reverberation, and resonance. Methodologically, the article is a comparative analytical review. The analysis considers the acoustic characteristics of the sites, their archaeological and spatial context, and their potential for anthropological interpretation.

Results and discussion. A review of published studies shows that in Palaeolithic caves, megaliths, hypogea, and some open sacred landscapes, acoustic properties often coincide with zones of ritual activity, imagery, inner chambers, and areas of collective presence. This suggests that sound was significant not as a random background effect, but as part of a sensorially and spatially organized ritual experience. The acoustic environment may have reinforced the distinctiveness of ritual space and shaped perception, bodily involvement, and collective action. More cautiously, ritual sound practices may also have contributed to cultural cohesion through recurring forms of shared experience. At the same time, archaeoacoustic evidence does not justify direct inferences about ethnogenesis or the content of religious beliefs outside a broader context.

Conclusion. Archaeoacoustics expands the anthropological understanding of ritual space by allowing its sonic organization to be considered alongside visual and architectural features. It helps analyze how the acoustic environment was incorporated into sacred experience, the spatial organization of ritual, and collective action. In this sense, archaeoacoustics forms an important element of a broader anthropological reconstruction of ancient rituals.

Keywords: archaeoacoustics; ritual space; sacred practices; sound; acoustic effects; ancient societies.

Acknowledgements. The study was conducted under the state assignment of Lomonosov Moscow State University.

For citation: Movsesian A.A. Archaeoacoustic Evidence and the Anthropological Interpretation of Ritual Space in Ancient Societies. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 111-122. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-08>

Введение

Звук занимал важное место в жизни древних обществ как средство общения, музыкальная практика и элемент ритуального действия. Он влиял на эмоциональное состояние людей, на их ощущение пространства и на чувство сопричастности происходящему. Поэтому звук приобретал особую значимость там, где нужно было подчеркнуть сакральный или общественно важный характер действия. Для антропологии звук важен, прежде всего, как часть культурно организованного опыта: он связан с ритуалом, телесной вовлеченностью, освоением пространства и поддержанием коллективной идентичности. В современных археоакустических исследованиях акцент постепенно смещается от простой фиксации акустических эффектов к вопросу о том, как звук участвовал в восприятии пространства, ритуальной вовлеченности и переживании совместного действия (Jordan, 2023; Díaz-Andreu, 2025).

Археологические данные показывают, что использование звука и внимание к акустическим свойствам среды имеют глубокие корни. К числу наиболее ранних свидетельств музыкальной практики относятся флейты из пещеры Холе-Фельс в Германии, датируемые возрастом около 40 тыс. лет (Conard et al., 2009). На поздненатуфийском памятнике Эйнан-Маллаха в Северном Израиле были обнаружены костяные аэрофоны, реконструкция которых показала возможность воспроизведения звуков, сходных с голосами хищных птиц (Davín et al., 2023). Не менее показательны данные о том, как воспринимались и использовались акустические особенности самих древних пространств. Исследования палеолитических пещер и других объектов показывают, что участки с выраженной реверберацией, эхом или резонансом нередко совпадают с зонами, имевшими особое визуальное или ритуальное значение (Fazenda et al., 2017; Commins et al., 2020). Эти данные позволяют рассматривать акустические свойства среды как возможную часть ритуального действия, а не только как нейтральный фон.

Звуковое воздействие затрагивало индивидуальное восприятие и совместное участие в обряде. Ритм, повтор, вибрация и усиление звука могли согласовывать внимание и действия участников, поддерживая чувство соприсутствия и общности. Этнографические наблюдения и исследования ритуала показывают, что такие

эффекты особенно значимы в обрядах, связанных с изменением жизненного или социального статуса человека, обращением к сверхъестественному и другими коллективными сакральными действиями (Aldhouse-Green, Aldhouse-Green, 2005; Whitehouse, Lanman, 2014). Поэтому анализ звука в древних обществах важен для понимания того, как акустические эффекты включались в ритуальное взаимодействие и коллективные формы переживания.

Цель настоящей статьи – показать, каким образом акустические свойства пещер, мегалитических сооружений, гипогеев и других объектов могли участвовать в сакрализации пространства и организации ритуального действия. В связи с этим рассматривается, как звуковое измерение меняет понимание ритуального пространства и где проходят пределы антропологической интерпретации акустических данных. Отдельное внимание уделяется вопросу о том, могли ритуальный звук участвовать в формировании коллективного действия, чувства общности и, в более осторожной интерпретации, культурной преемственности.

Материалы и методы

Материалом исследования стали опубликованные работы по археоакустике, антропологии ритуала и акустическим свойствам древних культовых пространств, включая палеолитические пещеры, мегалитические сооружения, гипогеи и другие объекты, для которых имеются данные об эхе, реверберации, резонансе и реконструируемой звуковой среде. При отборе публикаций учитывались их значимость для обсуждения роли звука в древних обществах, наличие конкретного археологического контекста и возможность антропологической интерпретации.

Корпус источников неоднороден по степени методической строгости. Одни исследования основаны на систематических акустических измерениях и цифровом моделировании (Fazenda et al., 2017; Till, 2017; Cox et al., 2020), другие опираются главным образом на полевые наблюдения и описания, не всегда сопровождаемые стандартизированной методикой (Соловьев, 2011; 2019), третьи были выполнены еще до того, как археоакустика оформилась как самостоятельное направление (Jacobson, Kubarev, 1994). Основную эмпирическую опору анализа составляют работы, основанные на инструментальных

измерениях, тогда как наблюдательные материалы привлекаются, прежде всего, как свидетельство более широкого внимания к звуку и его ритуальной роли в разных культурных и археологических контекстах.

Статья представляет собой сравнительно-аналитический обзор. Обзорные работы по археоакустике использовались для характеристики состояния исследований и основных методических подходов (Navas-Reascos et al., 2023; Díaz-Andreu, 2025), а данные психоакустики и исследований чувственного восприятия – для соотношения физических параметров звука с особенностями человеческого восприятия (Jordan, 2023). При анализе каждого памятника учитывались три вопроса: какие акустические эффекты в нем зафиксированы, как они соотносятся с археологическим и пространственным контекстом и в какой мере допускают антропологическую интерпретацию. Акустические свойства памятника не рассматривались как достаточное доказательство его ритуального назначения, а оценивались только в совокупности с другими данными.

Результаты

Прежде чем перейти к анализу конкретных памятников, следует кратко охарактеризовать основные методы получения археоакустических данных. В большинстве исследований используется измерение импульсного отклика помещения: в пространстве воспроизводится кратковременный звуковой сигнал (хлопок, выстрел стартового пистолета или электронный импульс), а его затухание фиксируется микрофонами. На основе этих записей рассчитываются время реверберации (RT60), частотный спектр отклика и пространственное распределение отражений. В случаях, когда памятник частично разрушен или недоступен, применяется масштабное моделирование: физическое, как в случае Стоунхенджа (Cox et al., 2020), или цифровое. Важно учитывать, что все эти методы фиксируют акустические свойства пространства в его нынешнем или реконструированном состоянии, которое может отличаться от исходного.

Пещеры как акустические ритуальные пространства

Одним из наиболее показательных направлений археоакустических исследований остается изучение пещер и скальных убежищ,

где особенности рельефа и замкнутость пространства создают выраженные эффекты эха, реверберации и резонанса. Именно здесь связь между акустическими характеристиками места и его визуальной или ритуальной значимостью прослеживается наиболее отчетливо.

Исследования палеолитических пещер Северной Испании, включая Ла-Гарму, Лас-Чименеас, Ла-Пасьегу, Эль-Кастильо и Тито-Бустильо, показали статистически значимую связь между расположением части наскальных изображений и акустическими свойствами пространства (Fazenda et al., 2017). Акустический анализ Ласко и его современной реплики также показал, что такие пространства обладают сложной звуковой организацией, которую важно учитывать при обсуждении того, в каких условиях воспринимались изображения (Commins et al., 2020). В то же время эта связь не была полной. В тех же исследованиях часть мотивов располагалась в зонах без выраженного акустического эффекта, а некоторые участки с заметным акустическим откликом, напротив, не содержали изображений (Fazenda et al., 2017). Следовательно, звук вряд ли был единственным и тем более решающим основанием для выбора места. Вероятнее, он учитывался наряду с другими особенностями пространства, такими как форма стен, освещенность, доступность и характер поверхности.

Сходные данные были получены и за пределами Западной Европы. Акустический анализ пещер комплекса Канхери в Индии показал, что одна из них отличается особенно высокой реверберацией (Umbarkar et al., 2022). Исследования скальных укрытий Франции и Италии с использованием амбисонической записи также выявили длительную реверберацию в местах размещения изображений. На севере Финляндии было показано, что отдельные скальные поверхности создают эффект отраженного звука, который мог восприниматься как исходящий от самой скалы или от изображений (Mattioli et al., 2017; Rainio et al., 2018). Эти данные не дают оснований уверенно реконструировать символическое значение звуковых эффектов, однако показывают, что акустические особенности среды могли усиливать восприятие изображений и создавать ощущение особой, отделенной от повседневного мира среды.

Новые исследования показывают, что значимость акустических особенностей пространства не

ограничивалась классическими палеолитическими пещерами. Анализ комплекса Куэвас-де-ла-Аранья в Испании выявил, что для мест с левантийским наскальным искусством также было характерно внимание к акустическим особенностям ландшафта, причем значимыми могли быть не только закрытые пространства, но и более широкие зоны, связанные с коллективным присутствием и восприятием звука (Santos da Rosa et al., 2023).

Особенно интересный материал в этом отношении дают памятники Алтая. Исследование Уркуша, одного из алтайских памятников наскального искусства, позволило с помощью акустических измерений описать условия, в которых, вероятно, могли разворачиваться такие нематериальные практики, как музыка и рассказывание историй (Díaz-Andreu et al., 2023a). Здесь исследовательский вопрос выходит за пределы описания необычных звуковых эффектов и касается того, как акустика места могла включаться в культурный сценарий действия.

Сходные данные были получены и для района нижнего течения Чуи на Алтае, где находятся памятники наскального искусства Калбак-Таш I, Калбак-Таш II и Адыр-Кан. Исследование показало, что эти участки отличаются особыми акустическими условиями, в том числе естественным усилением звука и хорошей разборчивостью речи и музыки (Díaz-Andreu et al., 2023b). Возможно, что звуковые свойства среды могли учитываться не только при восприятии уже существующих изображений, но и при выборе самих мест, которые затем долго сохраняли ритуальное значение. В этом ряду можно упомянуть и Туру-Алты, алтайский памятник наскального искусства. По наблюдениям исследователей, в чашеобразном участке рельефа, напоминающем естественный амфитеатр, обычная речь заметно усиливалась, а сам этот участок мог использоваться для коллективных церемоний (Jacobson, Kubarev, 1994). При этом важно учитывать, что такая трактовка была предложена еще до появления в регионе систематических археоакустических исследований и поэтому носит предварительный характер. Тем не менее, этот пример показывает, что внимание к звуковым свойствам ритуальных мест в евразийском материале возникло не только в рамках новейших инструментальных измерений, но и на уровне полевых наблюдений и осмысления пространственной организации памятников. В обзорной работе по археоакустике упоминалась и Капова пещера на

Южном Урале, где расположение части изображений связывалось с акустически выделенными зонами (Reznikoff, 2013). В целом евразийский материал показывает, что звук может рассматриваться как значимый элемент ритуального пространства.

Дополнительный интерес представляет вопрос о возможной связи между акустикой пространства и выбором сюжетов. В ряде работ высказывалось предположение, что изображения стад копытных животных в пещерах могли располагаться в тех зонах, где хлопки или удары создавали звуковой эффект, напоминающий стук копыт (Waller, 1993). Такие интерпретации требуют осторожности, однако они важны как попытка связать акустический отклик пространства не только с общим ритуальным контекстом, но и с характером самих изображений.

Антропологически значимым оказывается не только наличие реверберации или эха, но и то, как такие эффекты могли восприниматься участниками обряда. В замкнутом или полузамкнутом пространстве звук меняет ощущение дистанции, направления и локализации источника, усиливает чувство присутствия и может создавать впечатление отклика со стороны самой пещеры. В сочетании с изображениями, движением и производимыми звуками это могло усиливать ощущение сакральности места.

Мегалиты и гипогей: звук в рукотворном сакральном пространстве

Если в пещерах акустический эффект в значительной мере задается самой природной формой пространства, то в мегалитических сооружениях и гипогеях он уже тесно связан с архитектурой, которая организует внутреннюю среду и направляет человеческое восприятие. В таких памятниках звук выступает не как случайное следствие рельефа или материала, а как одна из характеристик пространства, которое отделяет ритуальное действие от повседневного мира. Исследования мегалитических памятников Британии и Ирландии, а также подземных святилищ Средиземноморья показывают, что их акустическая среда нередко заметно отличается от внешнего ландшафта и может менять то, как воспринимаются голос, хлопок, удар и ритм (Watson, Keating, 1999; Díaz-Andreu, 2025).

Наиболее известный пример, конечно, Стоунхендж. Уже более ранние исследования обращали внимание на то, что даже в нынешнем, непол-

ном состоянии каменный круг создает внутри себя особую звуковую ситуацию, отличную от открытого пространства вокруг (Watson, Keating, 1999). Позднее моделирование первоначального облика памятника с помощью масштабной физической модели показало это более точно. Замкнутая конфигурация камней создавала внутри круга более выраженную реверберацию и умеренное усиление речи по сравнению с внешним пространством (Cox et al., 2020). Поэтому различие между внутренним и внешним пространством проявлялось не только в самом факте иного звучания: внутри круга звук становился более плотным и устойчивым. Голос, музыка и ритмические удары дольше удерживались в пределах каменного кольца, а различие между внутренним и внешним оказывалось не только зрительным, но и слуховым. В ритуальном контексте такие акустические эффекты могли подчеркивать границу между повседневным и сакральным, усиливать ощущение особого характера происходящего и создавать у участников чувство общего присутствия в одном ритуальном пространстве (Watson, Keating, 1999; Cox et al., 2020).

Иначе воспринимается звук в камерных гробницах и подземных святилищах, где он действует уже не в открытом кольце, а в тесном и замкнутом объеме. Для таких сооружений обсуждаются разные типы резонансных эффектов. В одних случаях речь идет о резонансах в диапазоне, близком к мужскому голосу, которые могли возникать при пении, речитативе или длительном звуковом тоне (Jahn et al., 1996). В других случаях исследователи рассматривали возможность очень низкочастотных резонансов, связанных с конфигурацией камеры и прохода (Watson, Keating, 1999). Для Ньюгрейнджа, Машоу и Камстер Раунд такие эффекты обсуждались как важная часть акустической специфики памятников, хотя степень их эмпирического подтверждения различается от случая к случаю. В любом случае подобные пространства создавали резко иной слуховой опыт. Звук здесь не просто заполнял помещение, а словно собирался внутри него, становился ближе к телу и менял ощущение самого объема. В погребально-ритуальном контексте это могло усиливать переживание перехода, замкнутости и отделенности от обычного мира. Именно поэтому более общие интерпретации неолитических монументов все чаще исходят из того, что их архитектура направляла не только движение и взгляд, но и звуковой опыт человека (Was, Watson, 2017).

Особое место в археоакустической литературе занимает гипогей Хал Сафлиени на Мальте. Ранние публикации связывали его акустику с выраженными резонансами в области около 70 и 114 Гц (Debertolis et al., 2015). Позднейшее исследование, выполненное на более строгой методической основе, показало, что часть прежних утверждений требует пересмотра, хотя сам памятник действительно обладает необычными акустическими свойствами (Till, 2017). Этот пример особенно важен в методологическом отношении. Он показывает, что убедительность археоакустической интерпретации зависит не от ореола загадочности памятника, а от связи между измеряемыми параметрами звука, устройством пространства, методикой измерения и археологическим контекстом. Даже при такой осторожной постановке вопроса Хал Сафлиени остается одним из самых выразительных примеров того, как подземная архитектура могла формировать глубокое и необычно насыщенное звучание, заметно отличавшееся от звучания внешнего мира.

Акустические особенности были выявлены и в гипогее Чивидале-дель-Фриули в Северной Италии. В некоторых его камерах были зарегистрированы выраженные резонансные частоты (Debertolis, Bisconti, 2014). Этот пример следует трактовать осторожно, однако он показывает, что акустическая специфика могла проявляться не только в крупных и хорошо известных комплексах, но и в других типах подземных ритуальных пространств. Для ритуального действия значение имел, по-видимому, не сам масштаб сооружения, а то, как пространство изменяло голос, отклик и общее звучание среды.

Расширяют круг таких примеров и северные сакральные ландшафты. Как показывают исследования, отдельные каменные объекты Лапландии, в том числе саамские сейды, то есть почитаемые камни и другие выделяющиеся природные объекты, связанные с сакральными практиками, могут рассматриваться как часть более широкого звукового мира. Здесь значимы не только зрительные особенности места, но и природные звучания, необычные акустические явления и мотив звучащего камня (Соловьев, 2011; 2019). Эти материалы не обладают той же степенью инструментальной строгости, что исследования Стоунхенджа или мальтийских гипогеев, однако важны в другом отношении. Они напоминают, что сакральность места могла пе-

реживаться не только через форму, цвет или удаленность, но и через его звучание, через то, как пространство и природная среда откликаются на голос, движение и окружающие шумы.

Так, в храме Кукулькана в Чичен-Ице отражение хлопка от ступенчатой поверхности пирамиды создает хорошо известный эффект, напоминающий голос птицы кетцаль. Значение этого наблюдения заключается не в экзотичности самого эха, а в том, что архитектурная форма здесь буквально преобразует звук и связывает его с символически нагруженным образом природного мира (Declercq et al., 2004). В исследованиях мегалитических и архитектурных объектов звук всё чаще рассматривается не как отдельный акустический эффект, а как часть пространственно организованного опыта, в который входят голос, ритм, движение, ощущение пространства и чувство совместного присутствия (Till, 2019; Díaz-Andreu, 2025). Мегалиты, гипогейи и другие сакральные объекты особенно наглядно показывают, что рукотворное пространство могло воздействовать на человека как через зрение и движение, так и через звук, делавший границу между повседневным и ритуальным опытом особенно ощутимой.

Обсуждение

Археoaкустические данные и антропологическая интерпретация ритуального пространства

Для антропологии археoaкустические данные важны не как дополнительный набор физических характеристик памятника. Их значение состоит в другом: они помогают реконструировать условия, в которых ритуальное пространство воспринималось через звук. Если традиционная археология работает главным образом с тем, что можно увидеть, измерить и локализовать в материальной среде, то археoaкустика возвращает в анализ иную сторону опыта: голос, звучание, ритм, длительность, телесное присутствие и совместное пребывание людей в одном месте. В таком ракурсе ритуальное пространство предстает не просто как архитектурно оформленный или визуально выделенный участок, а как среда, которая воздействует на участников через слух и тем самым меняет сам способ восприятия происходящего. Особенно убедительны те случаи, когда акустические особенности совпадают с другими признаками ри-

туальной организации пространства: внутренними камерами, проходами, нишами, участками с изображениями. Такое совпадение, разумеется, не доказывает автоматически ритуальную функцию звука, однако делает антропологическую интерпретацию более содержательной, поскольку позволяет говорить о том, как пространство могло действовать на человека и усиливать особый характер ритуального обряда (Bellia, 2023; Díaz-Andreu, 2025).

Звуковое воздействие затрагивало не только индивидуальное восприятие, но и координацию участников обряда. В замкнутых и полужамкнутых пространствах голос, ритм, повтор и акустический отклик могли собирать внимание участников в общий временной рисунок, поддерживать чувство совместного присутствия и усиливать переживание ритуала как особого состояния. Для антропологии здесь важно то, каким образом звук связывает пространство, движение, внимание и телесную вовлеченность в единое переживание обряда. Работы на стыке археoaкустики, психологии и антропологии позволяют обсуждать такие эффекты более строго и соотносить акустическую среду как с измеряемыми характеристиками, так и с возможным опытом восприятия, эмоционального отклика и групповой вовлеченности (Tarr et al., 2014; Hobson et al., 2018; Valenzuela et al., 2020; Jordan, 2023). Современные исследования коллективных ритуалов показывают также, что синхронизация может затрагивать не только активных участников действия, но и наблюдателей (Konvalinka et al., 2011).

Этнографический материал делает такую постановку вопроса еще более убедительной. Он показывает, что использование звука как средства ритуальной организации не является умозрительной гипотезой, выведенной задним числом из археологических данных, а хорошо засвидетельствовано в культурной практике. В шаманских традициях Северной Азии бубен не просто сопровождает камлание, а организует его ход, удерживает ритм действия и маркирует переход к иному состоянию ритуального опыта. Сходным образом в церемониях австралийских аборигенов диджериду формирует общее звуковое пространство обряда и поддерживает его коллективную структуру (Элиаде, 2014; Marett, 2005). Прямая аналогия между такими практиками и палеолитическими, мегалитическими или подземными памятниками, конечно, невозможна. Однако в

сравнительно-антропологическом плане эти данные позволяют поставить более точный вопрос: каким образом звук мог не просто сопровождать ритуал, а участвовать в создании той среды, в которой он становился переживаемым, совместным и отделенным от обычной жизни. Именно в этом заключается особая ценность археоакустики для антропологии.

Ритуальные звуковые практики и культурная общность

Могли ли ритуальные звуковые практики участвовать не только в сакрализации пространства, но и в поддержании культурной общности? В ритуале звук объединял участников не только на уровне значения, но и на уровне общего переживания самого действия. Общий ритм, повтор, акустический отклик пространства и насыщенность звуковой среды помогали согласовывать внимание, движение и эмоциональный настрой участников. Благодаря этому ритуал воспринимался не только как последовательность действий, а как событие, переживаемое совместно и потому способное усиливать чувство принадлежности к группе. Такой взгляд согласуется с работами, связывающими ритуал с групповой идентификацией, социальной сплоченностью и кооперацией, хотя сами механизмы этого воздействия описываются по-разному (Whitehouse, Lanman, 2014; Hobson et al., 2018).

Эту связь по-разному объясняют несколько подходов к ритуалу и коллективному поведению. В рамках теории ритуальных модусов Х. Уайтхаус показал, что разные типы ритуала по-разному связаны с памятью, эмоциональной интенсивностью и формами социальной связи. Редкие и эмоционально насыщенные ритуалы формируют прочные переживания совместности, тогда как более регулярные и повторяющиеся практики способствуют устойчивой передаче общих представлений и моделей действия (Whitehouse, 2004). Сходную мысль развивает гипотеза Р. Данбара, согласно которой совместные ритмические практики, включая пение, музыку и синхронное движение, могли в крупных человеческих группах выполнять функцию поддержания социальной сплоченности, частично сходную с ролью взаимного груминга у приматов (Dunbar, 2012; Tarr et al., 2014). Р. Раппапорт, в свою очередь, рассматривал ритуал как действие, через которое социальный порядок не просто выражается, но и воспроизводится (Rappaport, 1999). С этой точки зрения звуковая

организация ритуала предстает не второстепенным фоном, а одной из форм, через которые группа переживала и подтверждала собственное единство.

В этом отношении археоакустическая проблематика соприкасается с более широким вопросом о роли ритмически синхронизированного поведения в эволюции человеческой социальности. Совместное пение, танец, ритмическое движение и музыкальное взаимодействие рассматриваются в этой литературе как формы коллективного действия, способные выражать, поддерживать или усиливать координацию, социальное сближение и коалиционную солидарность группы (McNeill, 1995; Hagen, Bryant, 2003; Dunbar, 2012; Tarr et al., 2014, 2015). Их действие обычно связывают не с одним универсальным механизмом, а с совокупностью телесных, аффективных и нейрофизиологических процессов: синхронизацией движения и дыхания, разделенным вниманием, эмоциональным заражением, эндорфиновой регуляцией и переживанием совместного ритма.

Для настоящей статьи, однако, важно не утверждение о прямой адаптивной функции конкретных археоакустических памятников, а более осторожный вывод: звуковая организация ритуала могла усиливать телесную синхронизацию и коллективную вовлеченность, то есть те формы совместного опыта, которые способствуют поддержанию групповой сплоченности. При этом необходимо точно определить пределы такого вывода. Археоакустические данные фиксируют прежде всего физические свойства пространства. Они позволяют говорить о том, что определенные места могли усиливать акустическую собранность ритуального действия, делать звук более направленным, насыщенным или эмоционально выразительным. Однако переход от этих свойств к выводу о коллективном воздействии возможен лишь тогда, когда археоакустические наблюдения сопоставляются с психоакустическими и психологическими исследованиями.

Работы по психоархеоакустике показывают, что особенности звучащей среды могут влиять на субъективное восприятие и эмоциональный отклик, а экспериментальные исследования позволяют обсуждать связь между акустическими условиями, переживанием сакральности и выбором определенных мест для ритуальной активности (Valenzuela et al., 2020; López-Mochales et al., 2023). В то же время эти данные не дают основа-

ний напрямую выводить из акустических измерений процессы этногенеза или формирование устойчивых этнических общностей. Поэтому точнее говорить о возможных условиях ритуальной интеграции, поддержания коллективной идентичности и культурной преемственности.

При такой постановке вопроса связь звука с культурным воспроизводством можно обсуждать не как доказанный факт, а как правдоподобную антропологическую гипотезу. Повторяющиеся звуковые практики, связанные с определенными местами, движением участников внутри ритуального пространства и ритуальными сценариями, могли способствовать передаче не только техник исполнения, но и самих способов переживания сакрального пространства. Именно повторяемость таких практик в сходных условиях делает более правдоподобным предположение, что звуковая организация ритуала могла закрепляться в культурной памяти как узнаваемая и воспроизводимая форма совместного действия (Whitehouse, 2004; Whitehouse, Lanman, 2014). В этом случае звук оказывается связан не только с сакрализацией пространства, но и с сохранением форм коллективного опыта, через которые группа заново подтверждала свою общность и преемственность.

Пределы антропологической интерпретации археоакустических данных

Археоакустические данные могут быть важным источником для антропологической реконструкции ритуального опыта, однако сами по себе они еще не позволяют уверенно судить о ритуальной функции памятника. Эхо, реверберация или резонанс приобретают смысл только тогда, когда рассматриваются вместе с археологическим контекстом, пространственной организацией объекта, характером находок и сопоставимым материалом. Лишь в такой связи акустические свойства пространства перестают быть любопытной физической особенностью и становятся частью более широкого анализа сакрального действия и условий его переживания (Till, 2017; Díaz-Andreu, 2025).

Пределы такого подхода можно свести к четырем основным моментам. Во-первых, даже выраженный акустический эффект может быть культурно незначимым, если он не совпадает с другими признаками ритуальной организации. Во-вторых, совпадение акустически активных зон с участками ритуальной деятельности еще

не доказывает, что именно звук определял выбор места: и акустика, и сама возможность ритуального использования могли быть следствием одной и той же формы пространства. В-третьих, археоакустика реконструирует не само переживание людей прошлого, а лишь условия, в которых оно могло возникать. Наконец, любая такая реконструкция зависит от сохранности памятника, полноты контекста и точности современных измерений, а потому не дает прямого доступа к исходному звучанию древнего пространства (Till, 2017; Bellia, 2023).

Поэтому осторожная интерпретация является не ограничением, а необходимым условием надежного использования археоакустических данных. Археоакустика не подменяет археологию, антропологию ритуала или историю религиозных представлений, но помогает точнее поставить вопрос о том, каким образом пространство могло воздействовать на человека через звук. Она не доказывает ритуальный смысл памятника сама по себе, но позволяет реконструировать звуковую среду, в которой разворачивались сакральные практики (Till, 2017; Díaz-Andreu, 2025).

Заключение

Рассмотренные материалы показывают, что звук в древних обществах был значимым элементом сакрального пространства. Археоакустические данные по пещерам, мегалитическим сооружениям, гипогеям и другим объектам позволяют предполагать, что акустические свойства среды влияли на восприятие ритуального места и усиливали его отделенность от повседневного мира. Учет звукового измерения расширяет антропологическое понимание ритуального пространства: оно предстает как среда, организующая особый чувственный опыт участников обряда. В этом состоит одно из главных достоинств археоакустического подхода.

Результаты анализа позволяют также осторожно поставить вопрос о более широкой роли ритуальных звуковых практик. Можно предположить, что они участвовали в сакрализации пространства, поддерживали формы коллективного действия и способствовали культурной преемственности. Однако археоакустические данные не дают оснований напрямую выводить из них процессы этногенеза или формирование этнических общностей. Поэтому археоакустику следует рассматривать как часть бо-

лее широкой антропологической реконструкции. Ее значение состоит в анализе того, как звук включался в сакральный опыт, организацию пространства и коллективное ритуальное действие.

Список литературы

- Соловьев И.В. О семантике звукового мира Лапландии. В: Голос в культуре: ритмы и голоса природы в музыке. Санкт-Петербург, Российский институт истории искусств. 2011. с. 33–42.
- Соловьев И.В. К проблеме мифологических концептов интонационно-акустической традиции саами. Музыка. Искусство. Наука. Практика. 2019. № 4 (28). с. 28–39.
- Элиаде М. Шаманизм и архаические техники экстаза. Пер. с фр. А. А. Васильевой, Н. Л. Сухачева. М.: Ладомир. 2014. 552 с.
- Aldhouse-Green M., Aldhouse-Green S. *The Quest for the Shaman: Shape-Shifters, Sorcerers and Spirit-Healers in Ancient Europe*. London, Thames & Hudson, 2005.
- Bellia A. Listening in Sacred Spaces: The Sanctuary of Poseidonia and Selinunte's Main Urban Sanctuary. *Open Archaeology*, 2023, 9 (1), art. 20220344. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0344>
- Commings D.E., Coppens Y., Hidaka T. Acoustics of the Lascaux cave and its facsimile Lascaux IV. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2020, 148 (2), pp. 918–924. <https://doi.org/10.1121/10.0001724>
- Conard N., Malina, M. & Münzel, S. New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature* 460, 737–740 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08169>
- Cox T.J., Fazenda B.M., Greaney S.E. Using scale modelling to assess the prehistoric acoustics of Stonehenge. *Journal of Archaeological Science*, 2020, 122, art. 105218. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105218>
- Davin L., Tejero J.-M., Simmons T., Shaham D., Borvon A. et al. Bone aerophones from Eynan-Mallaha (Israel) indicate imitation of raptor calls by the last hunter-gatherers in the Levant. *Scientific Reports*, 2023, 13, art. 8709. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35700-9>
- Debertolis P., Bisconti N. Archaeoacoustic Analysis of an Ancient Hypogeum in Italy. *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound*, 2014, 1 (1), pp. 131–139.
- Debertolis P., Coimbra F., Eneix L. Archaeoacoustic Analysis of the Hal Saflieni Hypogeum in Malta. *Journal of Anthropology and Archaeology*, 2015, 3 (1), pp. 59–79. <https://doi.org/10.15640/jaa.v3n1a4>
- Declercq N.F., Degriek J., Briers R., Leroy O. A theoretical study of special acoustic effects caused by the staircase of the El Castillo pyramid at the Maya ruins of Chichen-Itza in Mexico. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2004, 116 (6), pp. 3328–3335. <https://doi.org/10.1121/1.1764833>
- Díaz-Andreu M. Archaeoacoustics: Research on Past Musics and Sounds. *Annual Review of Anthropology*, 2025, 54, pp. 113–130. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-071323-113540>
- Díaz-Andreu M., Rozwadowski A., Jiménez Pasalodos R., Neemias Santos da Rosa, Daniel Benítez-Aragón et al. Music and Storytelling at Rock Art Sites? The Archaeoacoustics of the Urkosh Area (Russian Altai). *Open Archaeology*, 2023a, 9 (1), art. 20220327. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0327>
- Díaz-Andreu M., Jiménez Pasalodos R., Rozwadowski A., Lidia Álvarez Morales, Elena Miklashevich et al. The Soundscapes of the Lower Chuya River Area, Russian Altai: Ethnographic Sources, Indigenous Ontologies and the Archaeoacoustics of Rock Art Sites. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2023b, 30, pp. 335–362. <https://doi.org/10.1007/s10816-022-09562-w>
- Dunbar R.I.M. On the Evolutionary Function of Song and Dance. In: Bannan N., ed. *Music, Language, and Human Evolution*. Oxford, Oxford University Press, 2012, pp. 201–214. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199227341.003.0008>
- Fazenda B., Scarre C., Till R., Raquel Jiménez Pasalodos, Manuel Rojo Guerra et al. Cave acoustics in prehistory: Exploring the association of Palaeolithic visual motifs and acoustic response. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2017, 142 (3), pp. 1332–1349. <https://doi.org/10.1121/1.4998721>
- Hagen E.H., Bryant G.A. Music and Dance as a Coalition Signaling System. *Human Nature*, 2003, 14(1), pp. 21–51. <https://doi.org/10.1007/s12110-003-1015-z>
- Hobson N.M., Schroeder J., Risen J.L., Xygalatas D., Inzlicht M. The Psychology of Rituals: An Integrative Review and Process-Based Framework. *Personality and Social Psychology Review*, 2018, 22 (3), pp. 260–284. <https://doi.org/10.1177/1088868317734944>
- Jacobson E., Kubarev V.D. Turu-Alty (Analysis of a Siberian "Sanctuary"). *Altaica*, 1994, 4, pp. 18–29.
- Jahn R.G., Devereux P., Ibison M. Acoustical resonances of assorted ancient structures. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1996, 99 (2), pp. 649–658. <https://doi.org/10.1121/1.414642>
- Jordan P. Employing Psychoacoustics in Sensory Archaeology: Developments at the Ancient Sanctuary of Zeus on Mount Lykaion. *Open Archaeology*, 2023, 9 (1), art. 20220329. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0329>
- Konvalinka I., Xygalatas D., Bulbulia J.A., Uffe Schjødt, Else-Marie Jegindø et al. Synchronized arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, 108 (20), pp. 8514–8519. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016955108>
- López-Mochales S., Aparicio-Terrés R., Díaz-Andreu M., Escera C. Acoustic perception and emotion evocation by rock art soundscapes of Altai (Russia). *Frontiers in Psychology*, 2023, 14, art. 1188567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1188567>
- McNeill W.H. *Keeping Together in Time: Dance and Drill in Human History*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1995.
- Marett A. *Songs, Dreamings, and Ghosts: The Wangga of North Australia*. Middletown, Wesleyan University Press, 2005.
- Mattioli T., Farina A., Armelloni E., Hameau P., Díaz-Andreu M. Echoing landscapes: Echolocation and the placement of rock art in the Central Mediterranean. *Journal of Archaeological Science*, 2017, 83, pp. 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.04.008>
- Navas-Reascos G., Alonso-Valerdi L.M., Ibarra-Zarate D.I. Archaeoacoustics around the World: A Literature Review (2016–2022). *Applied Sciences*, 2023, 13 (4), art. 2361. <https://doi.org/10.3390/app13042361>
- Rainio R., Lahelma A., Äikäs T., Lassfolk K., Okkonen J. Acoustic Measurements and Digital Image Processing Suggest a Link Between Sound Rituals and Sacred Sites in Northern Finland. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2018, 25 (1), pp. 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10816-017-9343-1>

- Rappaport R.A. *Ritual and Religion in the Making of Humanity*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511814686>
- Reznikoff I. The Acoustic Dimension of Paleolithic Painted Caves and Stones. *Palethnologie*, 2013, 5. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.2072>
- Santos da Rosa N., Álvarez-Morales L., Martorell Briz X., Fernández Macías L., Díaz-Andreu M. The Acoustics of Aggregation Sites: Listening to the Rock Art Landscape of Cuevas de la Araña (Spain). *Journal of Field Archaeology*, 2023, 48 (2), pp. 130–143. <https://doi.org/10.1080/00934690.2022.2134964>
- Tarr B., Launay J., Dunbar R.I.M. Music and social bonding: “self-other” merging and neurohormonal mechanisms. *Frontiers in Psychology*, 2014, 5, art. 1096. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01096>
- Tarr B., Launay J., Cohen E., Dunbar R.I.M. Synchrony and Exertion During Dance Independently Raise Pain Threshold and Encourage Social Bonding. *Biology Letters*, 2015, 11(10), art. 20150767. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0767>
- Till R. An archaeoacoustic study of the Hal Saflieni Hypogeum on Malta. *Antiquity*, 2017, 91 (355), pp. 74–89. <https://doi.org/10.15184/aqy.2016.258>
- Till R. Sound Archaeology: A Study of the Acoustics of Three World Heritage Sites, Spanish Prehistoric Painted Caves, Stonehenge, and Paphos Theatre. *Acoustics*, 2019, 1 (3), pp. 661–692. <https://doi.org/10.3390/acoustics1030039>
- Umbarkar A.S., Nandanwar D.V., Chimankar O.P. Preliminary Archaeoacoustic Study of Kanheri Caves in Mumbai (Maharashtra, India). *Sound & Vibration*, 2022, 56 (2), pp. 193–203. <https://doi.org/10.32604/sv.2022.015322>
- Valenzuela J., Díaz-Andreu M., Escera C. Psychology Meets Archaeology: Psychoarchaeoacoustics for Understanding Ancient Minds and Their Relationship to the Sacred. *Frontiers in Psychology*, 2020, 11, art. 550794. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.550794>
- Waller S.J. Sound reflection as an explanation for the content and context of rock art. *Rock Art Research*, 1993, 10, pp. 91–101.
- Was J., Watson A. Neolithic monuments: sensory technology. *Time and Mind*, 2017, 10 (1), pp. 3–22. <https://doi.org/10.1080/1751696X.2016.1267922>
- Watson A., Keating D. Architecture and sound: an acoustic analysis of megalithic monuments in prehistoric Britain. *Antiquity*, 1999, 73 (280), pp. 325–336. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00088281>
- Whitehouse H. *Modes of Religiosity: A Cognitive Theory of Religious Transmission*. Walnut Creek, AltaMira Press, 2004.
- Whitehouse H., Lanman J.A. The Ties That Bind Us: Ritual, Fusion, and Identification. *Current Anthropology*, 2014, 55 (6), pp. 674–695. <https://doi.org/10.1086/678698>
- nal of the Acoustical Society of America*, 2020, 148 (2), pp. 918–924. <https://doi.org/10.1121/10.0001724>
- Conard N., Malina, M. & Münzel, S. New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature* 460, 737–740 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08169>
- Cox T.J., Fazenda B.M., Greaney S.E. Using scale modelling to assess the prehistoric acoustics of Stonehenge. *Journal of Archaeological Science*, 2020, 122, art. 105218. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105218>
- Davin L., Tejero J.-M., Simmons T., Shaham D., Borvon A. et al. Bone aerophones from Eynan-Mallaha (Israel) indicate imitation of raptor calls by the last hunter-gatherers in the Levant. *Scientific Reports*, 2023, 13, art. 8709. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35700-9>
- Debertolis P., Bisconti N. Archaeoacoustic Analysis of an Ancient Hypogeum in Italy. *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound*, 2014, 1 (1), pp. 131–139.
- Debertolis P., Coimbra F., Eneix L. Archaeoacoustic Analysis of the Hal Saflieni Hypogeum in Malta. *Journal of Anthropology and Archaeology*, 2015, 3 (1), pp. 59–79. <https://doi.org/10.15640/jaa.v3n1a4>
- Declercq N.F., Degriek J., Briers R., Leroy O. A theoretical study of special acoustic effects caused by the staircase of the El Castillo pyramid at the Maya ruins of Chichen-Itza in Mexico. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2004, 116 (6), pp. 3328–3335. <https://doi.org/10.1121/1.1764833>
- Díaz-Andreu M. Archaeoacoustics: Research on Past Musics and Sounds. *Annual Review of Anthropology*, 2025, 54, pp. 113–130. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-071323-113540>
- Díaz-Andreu M., Jiménez Pasalodos R., Rozwadowski A., Lidia Álvarez Morales, Elena Miklashevich et al. The Soundscapes of the Lower Chuya River Area, Russian Altai: Ethnographic Sources, Indigenous Ontologies and the Archaeoacoustics of Rock Art Sites. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2023b, 30, pp. 335–362. <https://doi.org/10.1007/s10816-022-09562-w>
- Díaz-Andreu M., Rozwadowski A., Jiménez Pasalodos R., Neemias Santos da Rosa, Daniel Benítez-Aragón et al. Music and Storytelling at Rock Art Sites? The Archaeoacoustics of the Urkosh Area (Russian Altai). *Open Archaeology*, 2023a, 9 (1), art. 20220327. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0327>
- Dunbar R.I.M. On the Evolutionary Function of Song and Dance. In: Bannan N., ed. *Music, Language, and Human Evolution*. Oxford, Oxford University Press, 2012, pp. 201–214. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199227341.003.0008>
- Eliade M. *Shamanism and Archaic Techniques of Ecstasy*. Transl. from French by A.A. Vasil'eva, N.L. Sukhachev. Moscow, Ladomir Publ. 2014. 552 p. (In Russ.).
- Fazenda B., Scarre C., Till R., Raquel Jiménez Pasalodos, Manuel Rojo Guerra et al. Cave acoustics in prehistory: Exploring the association of Palaeolithic visual motifs and acoustic response. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2017, 142 (3), pp. 1332–1349. <https://doi.org/10.1121/1.4998721>
- Hagen E.H., Bryant G.A. Music and Dance as a Coalition Signaling System. *Human Nature*, 2003, 14(1), pp. 21–51. <https://doi.org/10.1007/s12110-003-1015-z>
- Hobson N.M., Schroeder J., Risen J.L., Xygalatas D., Inzlicht M. The Psychology of Rituals: An Integrative Review and Process-Based Framework. *Personality and Social Psychology Review*, 2018, 22 (3), pp. 260–284. <https://doi.org/10.1177/1088868317734944>

References

- Aldhouse-Green M., Aldhouse-Green S. *The Quest for the Shaman: Shape-Shifters, Sorcerers and Spirit-Healers in Ancient Europe*. London, Thames & Hudson, 2005.
- Bellia A. Listening in Sacred Spaces: The Sanctuary of Poseidonia and Selinunte's Main Urban Sanctuary. *Open Archaeology*, 2023, 9 (1), art. 20220344. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0344>
- Commins D.E., Coppens Y., Hidaka T. Acoustics of the Lascaux cave and its facsimile Lascaux IV. *The Jour-*

Jacobson E., Kubarev V.D. Turu-Alty (Analysis of a Siberian "Sanctuary"). *Altaica*, 1994, 4, pp. 18–29.

Jahn R.G., Devereux P., Ibison M. Acoustical resonances of assorted ancient structures. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1996, 99 (2), pp. 649–658. <https://doi.org/10.1121/1.414642>

Jordan P. Employing Psychoacoustics in Sensory Archaeology: Developments at the Ancient Sanctuary of Zeus on Mount Lykaion. *Open Archaeology*, 2023, 9 (1), art. 20220329. <https://doi.org/10.1515/opar-2022-0329>

Konvalinka I., Xygalatas D., Bulbulia J.A., Uffe Schjødt, Else-Marie Jegindø et al. Synchronized arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, 108 (20), pp. 8514–8519. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016955108>

López-Mochales S., Aparicio-Terrés R., Díaz-Andreu M., Escera C. Acoustic perception and emotion evocation by rock art soundscapes of Altai (Russia). *Frontiers in Psychology*, 2023, 14, art. 1188567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1188567>

McNeill W.H. *Keeping Together in Time: Dance and Drill in Human History*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1995.

Marett A. *Songs, Dreamings, and Ghosts: The Wangga of North Australia*. Middletown, Wesleyan University Press, 2005.

Mattioli T., Farina A., Armelloni E., Hameau P., Díaz-Andreu M. Echoing landscapes: Echolocation and the placement of rock art in the Central Mediterranean. *Journal of Archaeological Science*, 2017, 83, pp. 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.04.008>

Navas-Reascos G., Alonso-Valerdi L.M., Ibarra-Zarate D.I. Archaeoacoustics around the World: A Literature Review (2016–2022). *Applied Sciences*, 2023, 13 (4), art. 2361. <https://doi.org/10.3390/app13042361>

Rainio R., Lahelma A., Äikäs T., Lassfolk K., Okkonen J. Acoustic Measurements and Digital Image Processing Suggest a Link Between Sound Rituals and Sacred Sites in Northern Finland. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2018, 25 (1), pp. 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10816-017-9343-1>

Rappaport R.A. *Ritual and Religion in the Making of Humanity*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511814686>

Reznikoff I. The Acoustic Dimension of Paleolithic Painted Caves and Stones. *Palethnologie*, 2013, 5. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.2072>

Santos da Rosa N., Álvarez-Morales L., Martorell Briz X., Fernández Macías L., Díaz-Andreu M. The Acoustics of Aggregation Sites: Listening to the Rock Art Landscape of Cuevas de la Araña (Spain). *Journal of Field Archaeology*, 2023, 48 (2), pp. 130–143. <https://doi.org/10.1080/00934690.2022.2134964>

Solov'ev I.V. On the Problem of Mythological Concepts in the Intonational and Acoustic Tradition of the Sami. *Musica. Art. Science. Practice*, 2019, 4 (28), pp. 28–39. (In Russ.).

Solov'ev I.V. On the Semantics of the Sound World of Lapland. In: *Voice in Culture: Rhythms and Voices of Nature in Music*. St. Petersburg, Russian Institute of Art History, 2011, pp. 33–42. (In Russ.).

Tarr B., Launay J., Dunbar R.I.M. Music and social bonding: "self-other" merging and neurohormonal mechanisms. *Frontiers in Psychology*, 2014, 5, art. 1096. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01096>

Tarr B., Launay J., Cohen E., Dunbar R.I.M. Synchrony and Exertion During Dance Independently Raise Pain Threshold and Encourage Social Bonding. *Biology Letters*, 2015, 11(10), art. 20150767. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0767>

Till R. An archaeoacoustic study of the Hal Saflieni Hypogeum on Malta. *Antiquity*, 2017, 91 (355), pp. 74–89. <https://doi.org/10.15184/aqy.2016.258>

Till R. Sound Archaeology: A Study of the Acoustics of Three World Heritage Sites, Spanish Prehistoric Painted Caves, Stonehenge, and Paphos Theatre. *Acoustics*, 2019, 1 (3), pp. 661–692. <https://doi.org/10.3390/acoustics1030039>

Umbarkar A.S., Nandanwar D.V., Chimankar O.P. Preliminary Archaeoacoustic Study of Kanheri Caves in Mumbai (Maharashtra, India). *Sound & Vibration*, 2022, 56 (2), pp. 193–203. <https://doi.org/10.32604/sv.2022.015322>

Valenzuela J., Díaz-Andreu M., Escera C. Psychology Meets Archaeology: Psychoarchaeoacoustics for Understanding Ancient Minds and Their Relationship to the Sacred. *Frontiers in Psychology*, 2020, 11, art. 550794. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.550794>

Waller S.J. Sound reflection as an explanation for the content and context of rock art. *Rock Art Research*, 1993, 10, pp. 91–101.

Was J., Watson A. Neolithic monuments: sensory technology. *Time and Mind*, 2017, 10 (1), pp. 3–22. <https://doi.org/10.1080/1751696X.2016.1267922>

Watson A., Keating D. Architecture and sound: an acoustic analysis of megalithic monuments in prehistoric Britain. *Antiquity*, 1999, 73 (280), pp. 325–336. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00088281>

Whitehouse H. *Modes of Religiosity: A Cognitive Theory of Religious Transmission*. Walnut Creek, AltaMira Press, 2004.

Whitehouse H., Lanman J.A. The Ties That Bind Us: Ritual, Fusion, and Identification. *Current Anthropology*, 2014, 55 (6), pp. 674–695. <https://doi.org/10.1086/678698>

Информация об авторе/ Information about the author

Мовсесян Алла Арменовна, д.б.н., ведущий научный сотрудник кафедры антропологии, биологический факультет, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

amovsessyan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1329-5904>

Movsesian Alla A. Doctor of Biological Sciences, leading researcher, Department of Anthropology, Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

amovsessyan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1329-5904>

Поступила в редакцию 13.04.2026.

Получена после доработки 30.04.2026.

Принята к публикации 30.04.2026.

Received 13.04.2026.

Revised 30.04.2026.

Accepted 30.04.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-09>

УДК/UDC 03.61.21

Опыт антропологического изучения полихромных гипсовых масок греко-римского Египта (на примере мужской выборки)

Л.Ю. Шпак ✉

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

✉ larusparus@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Натуралистические погребальные портреты в виде скульптурных изображений умершего (гипсовые маски) появляются в египетском заупокойном культе в римский период истории Древнего Египта, свидетельствуя о синтезе религиозных и культурных традиций полиэтнического римского общества. Проведение первичной антропологической оценки изобразительного материала – полихромных гипсовых погребальных масок стало целью данной работы.

Материалы и методы. Материалы собирались в оцифрованных коллекциях музеев, а также с использованием каталога (Müller, 2021b). Всего рассмотрено 206 мужских масок, выборка рассматривалась в трёх градациях «портретности» и «возраста» индивидов. В работе применялся антропоскопический метод, для описания пигментации использовали фактический цвет краски или инкрустации. Для расчёта данных применялась одномерная статистика и одномерный дисперсионный анализ (F – критерий); оценивались достоверности различий встречаемости признаков (хи-квадрат).

Результаты и обсуждение. Из многочисленного корпуса гипсовых масок лишь малая их часть могла представлять портрет конкретного человека, в большинстве своём маски типизированы, но полиморфны в отображении морфологии лица. Как элемент идеализации образа на масках изображается улыбка (42%). Количество признаков для антропологического описания в трёх группах «портретности» достоверно отличаются, проработанность черт лица на масках максимальна в выборке зрелого возраста. Сравнение средних баллов развития описательных признаков и частот встречаемости показали значимые достоверные различия для нескольких признаков: выступание скулы (для «портретных» и для возрастных групп), ширина глазной щели и цвет глаз (только для «портретных» групп), форма волос (только для возрастных групп). Пигментация волос на масках показана только коричневым (29,5%) и чёрным (70,5%) цветом, светлая и смешанная пигментация глаз (12,7%) показана чаще инкрустацией. Частота встречаемости прямой формы волос и «светлых» глаз меняется с увеличением портретности масок и возрастом изображённого персонажа.

Заключение. Мужская выборка гипсовых масок демонстрирует наличие внутригрупповой изменчивости и схожую в целом картину вариаций большинства описательных признаков лица вне зависимости от уровня исполнения портрета-маски. Дальнейшее антропологическое изучение гипсовых масок требует коррекции выборки и увеличения численности наиболее портретных масок.

Ключевые слова: биологическая антропология; греко-римский Египет; погребальные маски из гипса; маски-портреты; гипсовые портреты

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова

Для цитирования: Шпак Л.Ю. Опыт антропологического изучения полихромных гипсовых масок греко-римского Египта (на примере мужской выборки) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 123–133. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-09>

An anthropological study of polychrome plaster masks from Greco-Roman Egypt (using a male sample as an example)

Larisa Yu. Shpak ✉

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ larusparus@mail.ru

ABSTRACT

Introduction. Naturalistic funerary portraits in the form of sculpted images of the deceased (plaster masks) appeared in the Egyptian mortuary cult during the Roman period of Ancient Egypt testifying to the synthesis of religious and cultural traditions in the multiethnic Roman society. The aim of this study was a preliminary anthropological assessment of the figurative material – polychrome plaster funerary masks.

Materials and methods. Materials were collected from digitized museum collections, as well as using a catalog (Müller, 2021b). A total of 206 male masks were examined, with the sample being analyzed across three gradations of "portrait" and "age." The study utilized an anthroposcopic method, using the actual color of the paint or inlay to describe pigmentation. Univariate statistics and univariate analysis of variance (F-test) were used for data analysis; the significance of differences in feature occurrence was assessed (chi-square).

Results and discussion. Of the numerous plaster masks, only a small fraction could represent a portrait of a specific individual. Most masks are typical, but polymorphic in their depiction of facial morphology. A smile is depicted on masks as an element of idealization (42%). The number of anthropologically descriptive features in the three "portrait" groups differed significantly, with the highest level of facial detail in the masks being found in the mature sample. A comparison of the mean scores for the development of descriptive features and their frequencies revealed significant differences for several features: prominence of the cheekbones (for both "portrait" and age groups), width of the eye slit and eye color (for "portrait" groups only), and nature of the hair (for age groups only). Hair color on masks is shown only in brown (29,5%) and black (70,5%), while light and mixed eye pigmentation (12,7%) is most often depicted through inlay. The frequency of straight hair and "light" eyes changes with increasing portraiture of the masks and the age of the depicted character.

Conclusion. The male sample of plaster masks demonstrates within-group variability and a generally similar pattern of variation in most descriptive facial features, regardless of the mask's degree of portraiture. Further anthropological research on plaster masks requires sample adjustments and an increase in the number of masks with the most portrait-like features.

Keywords: biological anthropology, Greco-Roman Egypt; plaster funerary masks; portrait masks; plaster portraits

Acknowledgements. The study was conducted under the state assignment of Lomonosov Moscow State University

For citation: Shpak L.Yu. An anthropological study of polychrome plaster masks from Greco-Roman Egypt (using a male sample as an example). *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 123-133. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-09>

Введение

Традиция погребального портрета существовала в Древнем Египте с фараоновских времён и продолжалась во времена правления Птолемеев и далее при римлянах. В эллинистическую эпоху в египетский изобразительный канон привносится элемент реализма, а в римский период появляются, в том числе портреты, выполненные в натуралистическом (римская традиция веризма) стиле. Эти портреты писались красками на досках или саване мумии (фаюмские портреты), а также изготавливались из гипса в жанре круглой скульптуры по типу римских бюстов, и которые по исторической традиции называются масками. Но в отличие от светского характера римских портретных бюстов, греко-римские гипсовые маски выполнены в жанре погребального портрета, что накладывает определённые ограничения на воспроизведение натуры художником (Павлов, 1967). Маски сочетали в себе как современные римские, так и традиционные элементы (египетские, греческие), их могли заказывать как эллинизированные египтяне и египетские греки, так и египтизированные римляне. Смешение религиозных и культурных традиций в многоэтничном обществе римского Египта предоставляло выбор погребального изображения для самопрезентации и самоидентификации усопших (Фридманн, 2012; Borg, 2000; 2012; Riggs 2002; 2005). Портреты транслировали принадлежность умершего к определённой группе (социальной, религиозной, профессиональной) эллинизированного римского общества, уровень исполнения портрета (реалистическое изображение) демонстрировал «элитарный статус» семьи умершего (Walker, 1997; Borg, 2000; 2012; Riggs 2002; 2005). Портрет, как и другие элементы убранства мумии (причёска, одежда, украшения, атрибуты) служили «социальными маркерами» идентичности усопшего (Walker, 1997), в том числе этнической, но не в смысле расового происхождения (Borg, 2000).

Все маски римского периода, согласно их иконографии, ранее подразделяли на римские и египетские группы, а датирование проводилось на основе стиля и типологии причёски, одежды, атрибутов (Grimm, 1974). Была предложена трёхчастная классификация погребальных масок на основе типологических особенностей, в кото-

рой выделяют «египтизированную», «эллинизированную» группы, а маски с гипсовыми головами относят к «реалистической группе» (Фридманн, 2018). Однако существует много свидетельств гибридизации погребальных элементов (эллинистических, египетских, римских) в убранстве мумий, а также присутствие подобных мумий в одно время в одном некрополе, что свидетельствует о сложности их чёткого разделения на группы (Riggs, 2005; Borg, 2012; Müller, 2021a).

Хронологические изменения формы и положения гипсовой маски мумии от плоско лежащей (I в.) до поднятого портрета-бюста (II–III вв.) отразились и на передаче физиономических особенностей. Маски I века сохраняют эллинизированный стиль и типологию с обобщением трактовки черт лица, во II веке появляются пластически выполненные портретные маски-бюсты с детально проработанными чертами лица (Павлов, 1967; Муравьёва, 2008; Васильева, 2020; Grimm, 1974; Müller, 2021a), представляющие наибольший антропологический интерес.

От большого числа мумий остались лишь гипсовые головы (маски) и при их атрибуции, особенно в отсутствии археологического контекста, возникают проблемы определения их происхождения и хронологии (Муравьёва, 2008; Borg, 2012; Müller 2017; 2021a). Маски с гипсовыми головами происходят только из мастерских Среднего Египта, происхождение из других регионов Древнего Египта, в том числе Фаюма подвергается аргументированной критике (Müller, 2021a). Ранее нами была предпринята попытка изучения изменчивости морфологических признаков и пигментации на примере выборки фаюмских портретов (Перевозчиков с соавт., 2012). Изучение греко-римских погребальных гипсовых масок представляет для нас непосредственный интерес, как для дальнейшего сопоставления с фаюмским портретом, так и в перспективе межгруппового сравнительного анализа морфологической изменчивости у античного средиземноморского населения по различным изобразительным источникам. Определить возможности дальнейшего использования погребальных греко-римских масок и дать первичную антропологическую оценку материалу стало целью данной работы.

Материалы и методы

Материалы по погребальным маскам собирались в оцифрованных коллекциях музеев, интернет-ресурсам свободного доступа к цифровым фотографиям в хорошем разрешении

(Лувр. Available at:

https://collections.louvre.fr/en/recherche?q=masque+de+momie_ Accessed: 15.11.2024;

Метрополитен музей. Available at:

https://www.metmuseum.org/search-results?q=Plaster+Mask+Roman+Period&searchFacet=Art_ Accessed: 16.11.2025;

Британский музей. Available at:

https://www.metmuseum.org/art/collection/search?q=plaster+masks&department=Egyptian+Art_ Accessed: 17.11.2024; Available at:

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Ancient_Egyptian_funerary_masks_by_museum. Accessed: 18.11.2024;

Электронный каталог А. Мюллер на сайте IDAI.

Available at:

<https://arachne.dainst.org/project/mumienmasken>.

Accessed: 10.01.2025).

В работе использовались диссертация и печатный каталог А. Мюллер, в котором помещены памятники не доступные в онлайн формате музеев, а также памятники из недавних раскопок (Müller, 2021a; 2021b). В каталоге представлены сведения о материале, технике производства и иконографии, а также реконструкции происхождения масок по группам мастеров. Каталог А. Мюллер частично пересекается с каталогом Г. Гримма, в котором было рассмотрено 900 масок (Grimm, 1974). В настоящее время известно о 1166 гипсовых масках мумий разной степени целостности (82% от всех типов) времени римской империи (Müller, 2021a, с. 43). Данные о новых памятниках прибывают как от археологов, так и из запасников музейных собраний, как, например, двадцать пять гипсовых масок из музея изобразительного искусства Будапешта, которые были введены в научный оборот (Müller, 2017). В собрании Пушкинского музея находится десять масок (Васильева, 2020), мужские маски включены в нашу выборку. Всего было рассмотрено 206 мужских гипсовых масок I–IV веков в основной выборке и дополнительно 22 детских. Выборка была разделена по возрастным когортам: подростки (N=66), молодые (83), зрелые (32), неопределённый возраст (25). Большая часть масок (72%) относится к II–III векам и происходит из Среднего Египта. На гипсовых масках выделяют две основные группы

изображений глаз – скульптурные (моделированные) и вставные (инкрустации) (Grimm, 1974; Müller, 2021a), в нашей выборке они распределены почти поровну. Для описания пигментации использовали фактический цвет, используемый художником: краски – для волос, цвет краски или инкрустации – для глаз. Сохранность масок позволила учесть цвет глаз в 65 случаях и в 100 случаях – с инкрустацией, цвет волос – в 176 случаях. Определение формы волос производилось согласно традиционной методике (Бунак, 1941; Martin, 1928). В работе использована одномерная статистика и одномерный дисперсионный анализ (F-критерий); для отдельных признаков были найдены коэффициенты корреляции (r) и сопряжённости Пирсона (Kp); оценка достоверности различий встречаемости признаков (хи-квадрат и z-критерий) в группах выполнена с использованием программы В.Е. Дерябина «Тест» версия 3.

Результаты и обсуждение

Портретность и портретное сходство в нашем современном понимании (сходство с натурой, психологизм образа) не были важным фактором для приобретателей погребальных масок. По мнению А. Мюллер главной задачей при создании портрета-маски было не создание физиономического сходства, а его выделение из группы похожих за счёт придания «индивидуальных» характеристик (Müller, 2021a, с. 161). Этими характеристиками, помимо передачи половозрастных особенностей, были использование полихромии, инкрустаций, причёски, украшений, одежды и т.д. Пожелание заказчика к физиономическому сходству, вероятно, было спорадическим явлением и зависело от личных предпочтений (например, как в погребении членов семьи с разными типами погребальных портретов из «гробницы Алины»). Если мумии на протяжении нескольких поколений могли быть вовлечены в семейные религиозно-обрядовые действия, то визуальные элементы на их портретах (пол, возраст, статус) могли выполнять важную связующую социальную функцию в самоидентификации членов семьи (Фридманн, 2012, 2018; Borg, 2000). И здесь встаёт один из важных и, по-прежнему, дискуссионных вопросов со времён находок и первой классификации портретов Флиндерсом Питри (Petrie, 1889) о том, когда и как, и с какой целью делалась портретная маска или погребальный живо-

писный портрет (Riggs, 2002). И этот вопрос имеет прямое отношение к антропологическому аспекту изучения этих иконографических источников. Большинство гипсовых масок были изготовлены с помощью формы с последующей доработкой, поэтому идентичные типологии лица являются одним критерием происхождения мастерской или группы мастерских (Müller, 2017; 2021a). А. Мюллер полагает, что о физиономическом сходстве можно говорить только в отношении тех масок, которые были сняты непосредственно с умерших¹, и по её данным таких масок всего шесть (Müller, 2021a, с. 158). Поскольку погребальные маски, на наш взгляд, полиморфны даже в своём «типологическом» отображении морфологии лица, мы решили учесть все вариации лиц в нашей (случайной!) выборке, для чего попытались рассмотреть материал, распределив его по степени «портретности» и по степени выраженности возрастных особенностей маски (рис.1).

Согласно общему визуальному впечатлению о морфологии лица изображённого индивида, выборка масок была ранжирована по группам «портретности», которые соотносятся с градиентом «условность – индивидуальность» при восприятии маски. И под «портретностью» в нашем случае мы подразумеваем степени проработки и детализации черт лица, которые позволяют произвести определение описательных признаков. На одном полюсе у нас получилась выборка масок с очень обобщённым и довольно условным изображением черт лица (36 случаев), а на другом, противоположном – маски с хорошо проработанными индивидуальными чертами (55), промежуточная группа оказалась наиболее многочисленной (115). «Портретность» масок не зависит от хронологического периода их производства ($Kp = 0,2$; $r = 0,06$). Маски с максимальной «портретностью», аналогиями которым могут быть римские скульптурные портреты, могли изготавливаться по индивидуальному заказу и представлять портрет конкретного человека. Но таких

истинных портретов действительно мало, как, например, маски 2.3 и 3.3 из нашей выборки (рис. 1). Первая из них находится в коллекции Каирского египетского музея (№ J.E. 49686) и происходит из Туна-эль-Гебель (Средний Египет), датируется первой половиной третьего века (Grimm, 1974). А вторая маска происходит из экспедиции 1923 года Эрнста фон Зиглина в Александрию, была датирована первым веком (Pagenstecher, 1923, вкладка XII) и сейчас находится в коллекции антиков (№ 1. 46) в музее Вюртемберга в Штутгарте. Другими исследователями эта маска датируется периодом Антонинов (160–190 г. по А. Мюллер (Müller, 2021b)) или периодом Адриана (117–138 г.) (Grimm, 1974). А. Мюллер полагает, что она была изготовлена на основе посмертного слепка (Müller, 2021a, с. 158; 2021b, с. 8092). Размытость датировок, особенно при отсутствии археологического контекста и целостности мумии возникает, в том числе, из-за сложности соотнесения иконографии согласно римской хронологии, особенно, когда причёска и форма волос нестандартны или не соответствуют римской моде. Так, к примеру, один из мужских портретов в Пушкинском музее (№ I, 1a, 2734) согласно музейному рубрикатору датируется началом второго века (Васильева, 2020), согласно другим данным датируется 140–250 годами (Müller, 2021b), а также не раньше четвертого века (Муравьёва, 2008). Как верно отметила А. Мюллер, «три основные проблемы, которые преследуют изучение всего жанра: происхождение, хронология и функция» (Müller, 2017, с. 298).

«Портретность» в разных возрастных когортах достоверно отличается ($\chi^2 = 44,33$; $P = 0,000$). Проработанность черт лица на масках увеличивается от подростков-юношей и максимальна в выборке зрелого возраста, где иногда на масках встречались даже изображения морщин, носогубных складок, залысин и седых волос. Основным моментом для разделения выборки по возрастам подростки–молодые было отсутствие бороды и усов. Трудность в определении возраста на масках относилась к границам выбранных категорий. Подобные случаи неопределённого возраста (20 индивидов – на границе подросток/молодой, 5 – молодой/зрелый) одинаково часто имели первую и вторую категории «портретности». В целом по объединённой выборке (206 чел.) получилось сделать 80,4% определений (2318 из возможных



Рисунок 1. Примеры мужских погребальных гипсовых масок римского Египта с различной выраженностью «портретности» и возраста индивидов
Figure 1. Examples of male funerary plaster masks from Roman Egypt with varying degrees of "portraitness" and ages of the people depicted

Примечания. По горизонтальным рядам – группы «портретности» от минимальной (1) к максимальной (3); по вертикальным рядам – группы по возрасту: подростки (1), молодые (2), зрелые (3).

Notes. The horizontal rows represent "portraitness" groups from minimum (1) to maximum (3); the vertical rows represent age groups: very young (1), young (2), mature (3).

2884): на первую «портретную» группу приходится 16,2% всех определений, 55,7% – на вторую и 28,04% – на третью. Количество фиксируемых признаков для антропологического описания по трём группам «портретности» достоверно ($\chi^2=18,65$; $P=0$) отличаются: первая «портретная» группа – 74,6% определений (376 из теоретически возможных 504 определений), вторая – 80,2% (1292 из 1610), третья группа – 84,4% (650 из 770).

Маски, в большинстве своём, представляют идеализированные и внепсихологичные образы. Идеализация образа заключается, в том числе в обобщении черт лица и связана с символизацией здоровья и благополучия, и желанием заказчика маски таковым предстать в загробной жизни. (Riggs 2005; Müller, 2021a). Об этом же свидетельствует отсутствие на большинстве масок признаков старения. Наличие улыбки на

маске можно воспринимать двояко, как элемент идеализации, и как элемент придания «живого» скульптурной форме.² При этом на масках, кроме тех, что с улыбкой, отсутствует другая мимика. Определения признаков, связанных с толщиной губ мы решили пока не включать в нашу программу, на масках изображение улыбки присутствует в 42% случаев. Присутствие улыбки у персонажей влияет на наше восприятие «портретности» маски ($r = -0,3$; n/d), наличие улыбки не связано со временем изготовления маски и возрастом индивида (нулевые корреляции). Даже у максимально портретных масок в нашей выборке присутствует изображение улыбки (23,6%), в группе зрелых мужчин наличие улыбки персонажа встречается достоверно реже (табл. 1).

Диморфизм черт лица на маске оценивался исходя из того, что «феминное» по фенотипу лицо могло с равной вероятностью принадлежать как женщине, так и мужчине (34 подобных случая в выборке).³ О невозможности определения пола для некоторых групп масок говорит и А. Мюллер (Müller, 2017; 2021a). Диморфизм черт лица максимально выражен на масках с наименьшей портретностью в выборке подростков-юношей, что вполне ожидаемо. Наиболее портретные маски с маскулинным лицом достоверно чаще встречаются в выборках молодых и зрелых мужчин, при этом в выборке зрелых мужчин не встретилось ни одной маски с минимальной портретностью (табл. 1). Сравнение частоты распределения описательных признаков в трёх выборках по степени портретности и в четырёх выборках по возрасту не дали досто-

верных отличий по признакам: рост бороды (в выборке юношей-подростков признак отсутствовал по определению), цвет волос, наклон глазной щели, поперечный профиль спинки носа, высота переносья. Пигментация волос на масках показана только коричневым (29,5%) и чёрным (70,5%) цветом. По остальным признакам отмечались различия с разной степенью достоверности (табл. 1). Выступление скульптуры сильнее проработано на более портретных масках и увеличивается в возрастных когортах. Ширина глазной щели достоверно отличается только в выборках по степени портретности, в разновозрастных когортах различия недостоверны. С увеличением портретности маски и возрастом индивидов увеличивается частота изображений с более высокой верхней губой, а различия в профиле верхней губы достоверны только для возрастных когорт. Частота встречаемости прямой формы волос и «светлых» глаз меняется с увеличением портретности масок и возрастом индивида. Светлый и смешанный цвет глаз на масках (всего 21 случай – 12,7%) встретился как выполненный пигментом (5), так и инкрустацией (16), причём во всех возрастных когортах, но кроме масок с минимальной портретностью. Большую изменчивость в отображении общего профиля спинки носа демонстрируют наиболее портретные маски, вне зависимости от возраста изображённого. Частота распределения многих признаков в четвёртой выборке (неопределённый возраст) близка к первой или второй, поскольку в ней преимущественно представлены варианты масок, которые можно было отнести как к подросткам, так и к молодым людям.

В зависимости от портретности и возраста изображённого персонажа маски были вычислены средние баллы развития признаков по выборкам и произведена оценка достоверности их отличий (F-критерий) в каждой из групп. Четвёртая выборка по возрасту (неопределённый возраст) была исключена из расчётов (табл. 2).

Аналогичный значимый результат дали такие признаки как выступание скульптуры (для обеих групп выборок), ширина глазной щели и цвет глаз (только для портретной группы выборок), форма волос (только для возрастной группы выборок). По остальным признакам не обнаружилось достоверных различий в средних баллах, то есть маски с разной степенью портретности отображают схожую в целом картину изменчивости в группе. Достоверных отличий выборок

² Улыбка могла быть как лёгкой обычной, так и серповидно изогнутой формы, называемая археологами «архаическая», встречающаяся на греческой архаической скульптуре. Б.Р. Виппер высказывается о двух бытующих теориях её происхождения: 1) отход от восточных (египетских) традиций, 2) попытка преодоления плоскостного изображения лица (Виппер, 1971, с. 112). Говорится ещё об улыбке «эллинистического типа» на некоторых масках (Васильева, 2020, с. 43-44). В.В. Павлов пишет о «тонкой застывшей на лице улыбке», которая «пройдёт через всё египетское искусство, начиная с Нового царства и до Римской эпохи» (Павлов, 1967, с. 14).

³ При рассмотрении масок на сайтах музеев нам встретились пока три случая использования одного и того же типажа лица и для мужской, и для женской маски. Случаев, когда одна и та же мужская маска путём доработки (борода, усы, щетина) использовалась для изображения разновозрастных персонажей, встретилось довольно много.

по среднему баллу цвета глаз в зависимости от возраста персонажа маски не выявлено, они достоверны только с позиции портретности масок. Возможно, что частота светлых и смешанных глаз в выборке может быть даже больше, поскольку не исключены сдвиги определений на границах шкал в силу отсутствия технических возможностей (фотографии большого разрешения) и отсутствия уточнений в музейных описаниях.⁴ В римское время на масках продолжается традиционное использование инкрустаций чёрным стеклом или камнем, со второго века появляется технология с использованием вставки прозрачного стекла (или слюды) с окрашенной подложкой (Müller, 2021a, с. 46–47). Этот тип инкрустации был изобретён мастерами Среднего Египта и достигнул массового распространения к середине третьего века. И на таких масках возможность определений цвета зависит от сохранности материалов, при помутнении поверхности стекла, мы ориентируемся на наличие контрастного зрачка (то есть цвет глаз – не чёрный), но при его отсутствии точное определение цвета без макрофотографии затруднительно (например, маска подростка № 2736 из Пушкинского музея). Также нам пока непонятна ситуация с трактовкой инкрустаций глаз тёмно-синего и серо-синего цвета, они включены нами в светлый тип глаз. Синий цвет инкрустации также не указывается ни в каталоге А. Мюллер, ни в музейных описаниях (например, № 24902 в Британском музее; № AF 2130 в Лувре).

Также остаётся пока не окончательно прояснённой ситуация с изображением причёски у детей и подростков. В выборке детей (N=22), которая не вошла в итоговые вычисления и была рассмотрена отдельно, встретились только прямые и кудрявые волосы в равном соотноше-

нии. Различия в частоте встречаемости формы волос у подростков/юношей в сравнении с остальными можно объяснить тем, что, скорее всего и для этой возрастной группы масок при их изготовлении не всегда придерживались соблюдения римской моды на причёски. О незначительном влиянии римской иконографии причёсок на эту возрастную категорию высказывается А. Мюллер (Müller, 2017; 2021a). Иконография волос на масках очень важна с точки зрения антропологии, поскольку касается определения формы волос, и в случае детской выборки картина изменчивости может быть более приближена к реальной в популяции.

Заключение

Таким образом, исследованная мужская выборка гипсовых масок демонстрирует наличие внутригрупповой изменчивости и при этом схожую в целом картину вариаций большинства описательных признаков лица вне зависимости от уровня исполнения портрета-маски. Такие признаки, как цвет глаз, выступание скул и ширина глазной щели достоверно отличаются в зависимости от степени «портретности» маски. Различия в выступании скул на масках можно объяснить возрастной морфологической изменчивостью (художник это фиксировал), в случае с формой волос – возможным отображением реальной изменчивости в популяции в силу меньшего влияния римской моды на причёски детей и подростков. Цвет глаз, как наиболее индивидуализирующий физический признак маски-портрета не может восприниматься как просто полихромный элемент в общем убранстве мумии, а должен трактоваться как отображение изменчивости пигментации. В этом нас убедили как фаюмские портреты, так и случай с изображением возможной гетерохромии глаз на маске мужчины (Тюбинген, Германия, инв. № 1807) из коллекции антиков Э. Зиглина (Pagenstecher, 1923, вкладка XI). Итоговые расчёты частот встречаемости признаков на материале гипсовых масок римского Египта требуют коррекции выборки (исключение масок с минимальной «портретностью» и укрупнение возрастных групп) и увеличения численности наиболее портретных масок.

⁴ В каталоге А. Мюллер не указывается цвет инкрустаций глаз; для маски с серо-голубыми глазами и обозначенным зрачком из Итонского колледжа (№ ECM 1576) автор не уверен в технологии инкрустации – это покрывающая стеклянная пластина или же цветное стекло (Müller, 2021b, с. 3393). В «коричневый» цвет глаз могли попасть случаи переходных оттенков (№5 буро-жёлто-зелёный и №6 зелёный), такие как, например, мужские маски из Лувра (№ MG 2704; 2703), где в описаниях физических характеристик памятников цвет также не указан. Описание цвета глаз, выполненных краской, имеется в путеводителе Пушкинского музея для мужской маски № 2730 как «выразительных серо-зелёных» (Васильева, 2020, с.37), но ранее они были определены как «серые с голубым оттенком» (Павлов, 1967, с. 17).

Таблица 1. Различия в частоте встречаемости признаков в выборках, сформированных по степени выраженности «портретности» масок и по возрасту индивидов (в процентах)
Table 1. Differences in the frequency of descriptive features in samples formed according to the degree of expression of the "portraitness" of masks and the age of individuals (in percent)

Описательные признаки Descriptive traits	По «портретности» Portrait Groups			χ^2 ; P	По возрасту Age Groups				χ^2 ; P
	1	2	3		1	2	3	4	
Форма волос Nature of the hair: 1 – прямые – straight 2 – волнистые – slightly wavy 3 – кудрявые – wavy	50 3,3 46,7	22,02 22,02 55,96	19,6 28,3 52,1	$\chi^2=14,54^{**}$ P=0,006	34,4 27,9 37,7	17,6 18,9 63,5	17,9 17,9 64,2	40,9 9,1 50	$\chi^2=14,76^{*}$ P=0,022
Цвет глаз eye color: (1 и 2) – «светлые» – «light» 3 – коричневые – brown 4 – чёрные – black	0 42,03 57,7	8,1 33,3 58,6	26,9 28,8 44,3	$\chi^2=15,68^{**}$ P=0,003	6,3 29,2 64,5	13,2 44,1 42,7	27,6 13,8 58,6	5 35 60	$\chi^2=16,84^{**}$ P=0,010
Выступание скул Prominence of the cheekbones: 1 – слабое – small 2 – среднее – medium 3 – сильное – strong	91,7 8,3 0	85,8 14,2 0	61,5 38,5 0	$\chi^2=17,3^{***}$ P=0,000	93,8 6,2 0	70,7 29,3 0	65,5 34,5 0	96 4 0	$\chi^2=20,8^{***}$ P=0,000
Высота верхней губы Upper lip height: 1 – низкая – short 2 – средняя – medium 3 – высокая – long	44,4 55,6 0	49,6 46,9 3,5	39,2 41,2 19,6	$\chi^2=18,38^{**}$ P=0,001	40 55,4 4,6	53,8 41,3 5	50 30 20	32 64 4	$\chi^2=16,7^{*}$ P=0,010
Профиль верхней губы Upper lip profile: 1 – прогейлия – proheilia 2 – ортогейлия – orthoheilia 3 – опистогейлия – opistoheilia	61,5 38,5 0	47,2 52,8 0	48,4 41,9 9,7	$\chi^2=8,01$ P=0,091	58,8 41,2 0	40,5 59,5 0	43,7 37,5 18,8	60 40 0	$\chi^2=19,82^{**}$ P=0,003
Ширина глазной щели Eye size (width of the eye slit): 1 – малая – narrow 2 – средняя – medium 3 – большая – broad	0 25 75	0,9 50,9 48,2	0 69,8 30,2	$\chi^2=23,24^{***}$ P=0,000	0 48,5 51,5	1,2 46,9 51,9	0 74,2 25,8	0 44 56	$\chi^2=10,98$ P=0,140
Общий профиль спинки носа Nasal bridge general profile: 1 – вогнутый – concave 2 – прямой – straight 3 – выпуклый – convex 4 – извилистый – wavy	0 90,5 9,5 0	4,5 83,6 11,9 0	11,4 54,3 31,4 2,9	$\chi^2=18,66^{**}$ P=0,009	4,8 85,7 9,5 0	6,5 73,9 19,6 0	10 65 20 5	0 73,3 26,7 0	$\chi^2=12,01$ P=0,632
Возраст / Age: 1 – подростки – very young 2 – молодые – young 3 – зрелые – mature 4 – неопределённый – undefined	36,1 30,6 0 33,3	39,1 39,1 12,2 9,6	14,6 49,1 32,7 3,6	$\chi^2=44,19^{***}$ P=0,000	–	–	–	–	–
«Портретность» "Portraitness" 1 – минимальная – minimum 2 – средняя – medium 3 – максимальная – maximum	–	–	–	–	19,7 68,2 12,1	13,3 54,2 32,5	0 43,7 56,3	48 44 8	$\chi^2=44,3^{***}$ P=0,000
Наличие улыбки The presence of a smile есть / нет – present / absent	58,3 41,7	45,2 54,8	23,6 76,4	$\chi^2=12,2^{**}$ P=0,002	50 50	37,3 62,7	21,9 78,1	60 40	$\chi^2=11,32^{*}$ P=0,010
Тип глаз / Eye type инкруст. / пигмент – inlay / paint	33,3 66,7	53,9 46,1	58,2 41,8	$\chi^2=6,09^{*}$ P=0,048	51,5 48,5	53 47	59,4 40,6	36 64	$\chi^2=3,33$ P=0,343
Диморфизм / Dimorphism есть / нет – present / absent	30,6 69,4	17,4 82,6	5,4 94,6	$\chi^2=10,36^{**}$ P=0,006	34,8 65,2	6 94	3,1 96,9	20 80	$\chi^2=27,69^{***}$ P=0,000

Примечания. В таблице приведены только те признаки, по которым выявлены достоверные отличия.
 Notes. The table presents only descriptive features with identified reliable differences.

Таблица 2. Оценка среднего балла развития признаков в выборках, сформированных по степени выраженности «портретности» масок и по возрасту индивидов
Table 2. Estimation of the average score of development of descriptive features in samples formed according to the degree of expression of the "portraitness" of masks and the age of individuals

Признаки / средний балл развития признака в выборках Features / average score of trait development in samples	По «портретности» Portrait Groups			F-критерий F-criterion	По возрасту Age Groups			F-критерий F-criterion
	1	2	3		1	2	3	
Рост бороды (1-5) Beard growth	3	2,80	2,81	н/д, P=0,751	-	2,76	2,96	–
Цвет волос Hair color	2,8	2,68	2,7	н/д, P=0,658	2,72	2,70	2,64	н/д, P=0,944
Форма волос (1-3) Nature of the hair	1,97	2,34	2,33	н/д, P=0,094	2,03	2,46	2,46	F=5,34** P=0,005
Цвет глаз Eye color	3,58	3,44	2,9	F=6,78** P=0,001	3,52	3,18	3,03	н/д, P=0,072
Выступление скулы (1-3) Prominence of the cheekbones	1,08	1,14	1,38	F=8,95*** P=0,000	1,06	1,29	1,54	F=7,85** P=0,001
Высота верхней губы (1-3) Upper lip height	1,56	1,54	1,8	н/д, P=0,074	1,65	1,51	1,70	н/д, P=0,243
Профиль верхней губы (1-3) Upper lip profile	1,38	1,53	1,61	н/д, P=0,460	1,41	1,59	1,75	н/д, P=0,116
Наклон глазной щели (1-3) Eyes slits; direction obliquity	2,14	2,06	1,96	н/д, P=0,258	2	2,05	2,10	н/д, P=0,567
Ширина глазной щели (1-3) Width of the eye slit	2,75	2,47	2,30	F=8,99*** P=0,000	2,52	2,51	2,26	н/д, P=0,079
Высота переносицы (1-3) Nasal bridge height	2,74	2,68	2,67	н/д, P=0,844	2,60	2,77	2,65	н/д, P=0,205
Поперечный профиль спинки носа (1-3) Transverse profile of the nasal bridge	2,81	2,59	2,70	н/д, P=0,149	2,62	2,65	2,79	н/д, P=0,327
Общий профиль спинки носа (1-4) Nasal bridge general profile	2,10	2,07	2,26	н/д, P=0,174	2,05	2,13	2,20	н/д, P=0,753

Список литературы

- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.
Васильева О.А. Египет. Греко-римский период. Больше, чем путеводитель. М.: ЛОГО ГМИИ. 2020. 153 с.
Виппер Б.Р. Искусство Древней Греции. М.: Наука. 1971. 285 с.
Муравьева Ю.Ю. Проблемы стилистики и технологии египетского погребального портрета I-IV веков. Автореф. дисс...кандидата искусствоведения. М. 2008. 26 с.
Павлов В.В. Египетский портрет I-IV веков. М.: Искусство. 1967. 84 с.
Перевозчиков И.В., Шпак Л.Ю., Шимановская А.С. К антропологии Фаюмского оазиса I-IV веков нашей эры // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. 2012. №4. С. 127-133.
Фридманн А.М. Погребальные портреты в контексте проблемы самоидентификации населения римского Египта (I-IV вв. н.э.) // Восток. Oriens. 2012. № 4. С. 101-109.
Фридманн А.М. Предметно-художественное оформление египетского погребального обряда в римский период (30 г. до н.э.-395 г. н.э.). Автореф... кандидата искусствоведения. М. 2018. 20 с.
Borg B. E., Most G.W. The Face of the Elite. *Arion: A Journal of Humanities and the Classics. Third Series*, 2000, 8 (1), pp. 63-96.

- Borg B. E. Portraits. In: *The Oxford Handbook of Roman Egypt*. Ed. by Riggs C. Oxford, Oxford University Press, 2012, pp. 613-629.
Grimm G. *Die römischen Mumienmasken aus Ägypten*. Wiesbaden, F. Steiner Verlag. 1974. 199 p.
Martin R. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellung. Erster band: somatologie*. Jena, Verlag von Gustav Fisher, 1928. 578 p.
Müller A. New research on roman period mummy masks: the case example of the Budapest museum of fine arts collection. In: *Burial and mortuary practices in late period and graeco-roman Egypt*. Ed. by Kóthay K.A. Budapest, Museum of fine arts Press. 2017, pp. 291-306.
Müller A. *Ägyptens schöne Gesichter. Die Mumienmasken der römischen Kaiserzeit und ihre Funktion im Totenritual*. AF 39. Wiesbaden, Reichert Verlag. 2021a. 426 p. doi.org/10.34780/39am-96ag
Müller A. *Ägyptens schöne Gesichter. Die Mumienmasken der römischen Kaiserzeit und ihre Funktion im Totenritual*. AF 39. Datenbank-Katalog. Wiesbaden, Reichert Verlag. 2021b. 8953 p. Accessed at 2025/01/10 19:06:42.
Pagenstecher R. *Die griechisch römische Sammlung Ernst von Sieglin. I. Malerei und Plastik. Expedition Ernst von Sieglin, Ausgrabungen in Alexandria II*. Leipzig, Giesecke & Devrient. 1923. 253 p.
Petrie W.M.F. *Hawara, Biahmu and Arsinoe*. London, The Leadenhall Press. 1889. 142 p.

Riggs C. Facing the Dead: Recent Research on the Funerary Art of Ptolemaic and Roman Egypt. *American Journal of Archaeology*, 2002, 106 (1), pp. 85-101.

Riggs C. *The beautiful burial in roman Egypt. Art, identity and funerary religion*. Oxford, Oxford University Press. 2005. 366p.

Walker S. Mummy Portraits in their Roman Context. In: *Portraits and Masks: Burial Customs in Roman Egypt* Ed. by. Bierbrier M.L. London, British Museum Press. 1997. pp. 1-6.

References

Borg B. E. Portraits. In: *The Oxford Handbook of Roman Egypt*. Ed. by Riggs C. Oxford, Oxford University Press, 2012, pp. 613-629.

Borg B. E., Most G.W. The Face of the Elite. *Arion: A Journal of Humanities and the Classics. Third Series*, 2000, 8 (1), pp. 63-96.

Bunak V.V. *Anthropometry*. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).

Fridmann A.M. *Artistic decoration of the Egyptian funeral rite in the Roman period (30 BC - 395 AD)*. PhD in Art history Thesis. Moscow, 2018. 26 p. (In Russ.).

Fridmann A.M. Funerary portraits in the context of the problem of self-identification of the population of Roman Egypt (1st-4th centuries AD). *Vostok Oriens*, 2012, 4, pp. 101-109. (In Russ.).

Grimm G. *Die römischen Mumienmasken aus Ägypten*. Wiesbaden, F. Steiner Verlag. 1974. 199 p.

Martin R. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellung. Erster band: somatologie*. Jena, Verlag von Gustav Fisher, 1928. 578 p.

Müller A. *Ägyptens schöne Gesichter. Die Mumienmasken der römischen Kaiserzeit und ihre Funktion im Totenritual*. AF 39. Wiesbaden, Reichert Verlag. 2021a. 426 p. doi.org/10.34780/39am-96ag

Müller A. *Ägyptens schöne Gesichter. Die Mumienmasken der römischen Kaiserzeit und ihre Funktion im Totenritual*. AF 39. Datenbank-Katalog. Wiesbaden, Reichert Verlag. 2021b. 8953 p. Accessed at 2025/01/10 19:06:42.

Müller A. New research on roman period mummy masks: the case example of the Budapest museum of fine arts collection. In: *Burial and mortuary practices in late period and graeco-roman Egypt*. Ed. by Kóthay K.A. Budapest, Museum of fine arts Press. 2017, pp. 291-306.

Muravyova Yu.Yu. *Problems of stylistics and technology of Egyptian funerary portraits of the 1st-4th centuries*. PhD in Art history Thesis. Moscow, 2008. 26 p. (In Russ.).

Pagenstecher R. *Die griechisch römische Sammlung Ernst von Sieglin. I. Malerei und Plastik. Expedition Ernst*

von Sieglin, Ausgrabungen in Alexandria II. Leipzig, Giesecke & Devrient. 1923. 253 p.

Pavlov V.V. *Egyptian portrait of the 1st-4th centuries*. Moscow, Iskusstvo Publ., 1967. 84 p. (In Russ.).

Perevozchikov I.V., Shpak L. Yu., Shimanovskaja A.S. The anthropology of the Fayum oasis 1st - 4th centuries AD. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2012, 4, pp. 127-133. (In Russ.).

Petrie W.M.F. *Hawara, Biahmu and Arsinoe*. London, The Leadenhall Press. 1889. 142 p.

Riggs C. Facing the Dead: Recent Research on the Funerary Art of Ptolemaic and Roman Egypt. *American Journal of Archaeology*, 2002, 106 (1), pp. 85-101.

Riggs C. *The beautiful burial in roman Egypt. Art, identity and funerary religion*. Oxford, Oxford University Press. 2005. 366p.

Vasilyeva O.A. *Egypt. Greco-Roman Period. More Than a Guide*. Moscow, LOGO GMII Publ., 2020. 153 p. (In Russ.).

Walker S. Mummy Portraits in their Roman Context. In: *Portraits and Masks: Burial Customs in Roman Egypt* Ed. by. Bierbrier M.L. London, British Museum Press. 1997. pp. 1-6.

Whipper B.R. *Art of Ancient Greece*. Moscow, Nauka Publ., 1971. 285 p. (In Russ.).

Информация об авторе/ Information about the author

Шпак Лариса Юрьевна; к.б.н. НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

larusparus@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6936-9426>

Shpak Larisa Yu.; Ph.D., Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

larusparus@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6936-9426>

Поступила в редакцию 13.04.2026.

Получена после доработки 13.05.2026.

Принята к публикации 13.05.2026.

Received 13.04.2026.

Revised 13.05.2026.

Accepted 13.05.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-10>

УДК/UDC 572.5; 7; 03.61.21

Новые данные к вопросу о происхождении древнерусского населения Ладogi (по материалам могильника на р. Заклюка)

Е.А. Вагнер-Сапухина ✉

Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ lena.sapuhina@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. До недавнего времени серия черепов из Земляного городища Старой Ладogi была единственной выборкой, характеризующий этот средневековый город. Данная работа посвящена исследованию новой ладожской краниологической серии из открытого в 2022 г. средневекового грунтового могильника на р. Заклюка.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужил 21 череп (9 мужских и 12 женских) с территории некрополя, большая часть которых была подвержена реставрации (выборка включала только три целых черепа). Серия была изучена по краниометрической методике, принятой в российской палеоантропологии в редакции Г.Ф. Дебеца и В.П. Алексеева. Анализ включал сравнение серии с другой старолadoжской группой с территории Земляного городища при помощи парного t-критерия Стьюдента по отдельным признакам и методом главных компонент. Кроме того, исследуемая выборка была рассмотрена на широком сравнительном фоне средневековых групп русского Северо-Запада при помощи канонического дискриминантного анализа.

Результаты. Мужская часть выборки характеризуется средними размерами и пропорциями как мозгового отдела, так и лицевого скелета, при этом она обладает широким лбом, развитой горизонтальной профилировкой лица и относительно широконоса. По морфологическим особенностям близка к облику широкого круга славянских групп. Женская серия при сходных размерах и пропорциях лица отличается от мужской долихокранией и высокосводчатостью мозговой капсулы. Серия с территории могильника на р. Заклюка отличается от ранней группы из Земляного городища по признакам, разграничивающим «германский» и «славянский» морфологические комплексы (по Т.И. Алексеевой). На фоне средневековых групп Северо-Запада исследованная серия сближается с древнерусскими псковичами, усредненными сериями с территории Верхнего Поволжья и населением древнерусских погостов, ассоциированным со славянами.

Закключение. Проведенное исследование позволило связать жителей средневековой Ладogi со славянскими группами Северо-Запада и Верхневолжья, а также вписать его в общий палеоантропологический пласт населения, ассоциированного с распространением древнерусской культуры.

Ключевые слова: палеоантропология, краниология, древнерусское население, могильник, Средневековье, Старая Ладoga, Северная Русь

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность автору раскопок М.С. Павловой за возможность работать со скелетными останками из Старой Ладogi, консультации по археологическому контексту и важные замечания к тексту работы, а также А.И. Ивановой за качественную лабораторную обработку и сохранение материала.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания МАЭ им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН «Центры этно- и культурогенеза и контактные зоны в Евразии и Америке в конце плейстоцена и голоцене (по данным физической антропологии, археологии и этнологии)».

Для цитирования: Вагнер-Сапухина Е.А. Новые данные к вопросу о происхождении древнерусского населения Ладogi (по материалам могильника на р. Заклюка) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 134–149. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-10>

New data on the origin of the ancient Russian population of Ladoga (based on materials from the burial ground on the Zaklyuka River)

Elena A. Vagner-Sapukhina ✉

Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (the Kunstkamera) of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

✉ lena.sapuhina@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. Until recently, a series of skulls from the Zemlyanoye Gorodishche of Staraya Ladoga was the only sample characterizing the population of this medieval city. This work is devoted to the study of a new Ladoga craniological series from a medieval burial ground on the Zaklyuka River discovered in 2022.

Materials and methods. The research material consisted of 21 skulls (9 male and 12 female) from the necropolis, most of which were subject to restoration (the sample included only three complete skulls). The series was examined using the craniometric method adopted in Russian paleoanthropology as revised by G.F. Debets and V.P. Alekseev. The analysis included a comparison of the series with another Staraya Ladoga group from the Zemlyanoe Gorodishche using Student's paired t-test for individual traits and principal component analysis. Furthermore, the studied sample was considered against a broad comparative background of medieval groups from the Russian Northwest using canonical discriminant analysis.

Results and discussion. The male sample is characterized by average dimensions and proportions of the neurocranium and facial skeleton, a broad forehead, pronounced horizontal facial profiling, and relatively broad nasal area. Morphologically, it is close to the appearance of a wide range of Slavic groups. The female series from the cemetery, while having similar facial dimensions and proportions, differs from the male group by displaying dolichocephalic and a high cranial vault. The series from the cemetery on the Zalyukya River differs from the earlier group from the Zemlyanoe Gorodishche in traits that distinguish between «German» and «Slavic» morphological complexes (according to T.I. Alekseeva). In comparison with medieval groups of the Russian Northwest, the studied series shows affinities with the Ancient Russian inhabitants of Pskov, the average samples from the Upper Volga region, and the population of Ancient Russian pogosts associated with Slavic groups.

Conclusion. The conducted study has made it possible to connect the inhabitants of medieval Ladoga with Slavic groups of the Northwest and the Upper Volga region, as well as to integrate this one into the general paleoanthropological framework of the populations associated with the spread of Ancient Russian culture.

Keywords: paleoanthropology, craniometry, ancient Russian population, cemetery, Middle Ages, Staraya Ladoga, Northern Rus'

Acknowledgements. The author expresses profound gratitude to the excavation director, M.S. Pavlova, for the opportunity to work with the skeletal remains from Staraya Ladoga, for consultations on the archaeological context, and for her valuable comments on the text of this work, as well as to A.I. Ivanova for the high-quality laboratory processing and preservation of the material.

Funding. This work was carried out within the framework of the state assignment for the Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera), Russian Academy of Sciences, titled «Centers of Ethno- and Cultural Genesis and Contact Zones in Eurasia and America during the Late Pleistocene and Holocene (based on data from physical anthropology, archaeology, and ethnology)».

For citation: Vagner-Sapukhina E.A. New data on the origin of the ancient Russian population of Ladoga (based on materials from the burial ground on the Zaklyuka River). *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 134-149. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-10>

Введение

История антропологического изучения материалов Старой Ладogi была подробно описана С.Л. Санкиной (Санкина, Козинцев, 1995; Санкина, 2000; Платонова, Санкина, 2018, С. 101–108), поэтому позволю себе остановиться только на ключевых моментах и показать сегодняшнее состояние проблемы происхождения древнерусского населения Ладogi.

Впервые в антропологическом отношении материалы Старой Ладogi были изучены в 1940 г., когда А.Н. Юзефович собрал коллекцию скелетных останков из могильника на Земляном городище и сделал её первичные описания, не дошедшие до публикации в связи с трагической кончиной исследователя в блокадном Ленинграде в 1941 г. Тем не менее А.Н. Юзефович отмечал неоднородность серии и её морфологическую близость с населением Скандинавии раннего железного века, а также средневековыми группами Новгородской земли и «кривичской» племенной территории (цит. по: Санкина, Козинцев, 1995, с. 91). Самая главная заслуга первого исследователя древнерусского населения Ладogi заключается в сохранении источника для будущих поколений в фондах Музея антропологии и этнографии, что в дальнейшем позволило изучить серию повторно.

Методами современной краниометрии староладожские черепа были измерены в 1950-х гг. В.В. Седовым в рамках его работы по группам Ижорского плато, однако, данные по Ладогe им опубликованы и обсуждены не были (Седов, 1952). Эти данные были переданы В.В. Седовым Т.И. Алексеевой, бывшей в то время ведущим исследователем проблемы происхождения древнерусского населения. Именно она опубликовала краниометрические характеристики средневековых ладожан и использовала их в качестве сравнительных данных в своей работе (Алексеева, 1973, с. 128). В монографии «Этногенез восточных славян по данным антропологии» про серию с территории Земляного городища содержится буквально пара предложений: «Череп из городских кладбищ XI–XII вв. в Старой Ладогe отличаются от всех восточнославянских краниологических серий гораздо более резкой горизонтальной профилировкой, более низким сводом черепа и более широким лицом. От собственно городских славянских групп помимо

названных особенностей варяги отличаются меньшим скуловым диаметром» (Алексеева, 1973, с. 127). Таким образом, группа с территории Земляного городища рассматривалась Т.И. Алексеевой как инородная в биологическом отношении по сравнению с другими древнерусскими сериями.

На новом уровне к изучению особенностей древнерусского населения Ладogi обратилась С.Л. Санкина (Санкина, Козинцев, 1995; Санкина, 2000; 2008; Платонова, Санкина, 2018). В своих работах она доказывала связь погребенных в могильнике на Земляном городище с ранними (железный век) и синхронными группами населения Скандинавии, что позволило утверждать их североευропейское происхождение и вероятную принадлежность историческим норманнам (Санкина, 2000; 2008; Платонова, Санкина, 2018).

Эта гипотеза была подвержена критике в работах Д.В. Пежемского (Балановская с соавт., 2011; Пежемский, 2012; 2016). Признавая специфику морфологического статуса серии, характеризующуюся сочетанием низкого свода черепа с узким и высоким лицом, Д.В. Пежемский считает преждевременным его интерпретацию в качестве следов скандинавского присутствия на территории севера Восточной Европы (Пежемский, 2016, с. 568). По его мнению, серии с так называемым «скандинавским» комплексом «свидетельствуют о длительном сохранении (консервации) антропологических особенностей древнего населения Северной Европы» (Пежемский, 2016, с. 568).

Таким образом, дискуссия по данному вопросу сохраняется до сих пор, и нет убедительных оснований для принятия той или иной точки зрения, так как у каждой гипотезы есть вполне обоснованные доказательства, подкреплённые разными видами многомерных статистических анализов.

До недавних пор серия черепов из раннего могильника Земляного городища была единственной для средневековой Ладogi.

Материалы и методы

В 2022–2024 гг. в 400 м к западу от Земляного городища, на слиянии рек Заклюка и Ладожка был обнаружен и частично исследован неизвестный ранее грунтовый могильник. Некро-

поль располагается в южной части поселения XIV–XVIII вв. (Старая Ладога-9 по Археологической карте В.А. Лапшина (Лапшин, 1995, с. 137)).¹

Автор раскопок М.С. Павлова по погребальному обряду и сопроводительному инвентарю выделяет две группы погребений, которые соответствуют двум этапам функционирования могильника. Первая включает с себя большинство безынвентарных погребений с западной ориентировкой, в гробах, в подпрямоугольных ямах. Вторая объединяет серию захоронений с различной ориентировкой, в овальных ямах, с крупными камнями в заполнении могил. По немногочисленному инвентарю, происходящему из четырех детских захоронений эти погребения предварительно отнесены к X в. Погребения первой группы датируются широко в пределах XII–XV вв. Захоронения первой группы в нескольких случаях перекрывают захоронения второй группы, что позволяет говорить о наличии хронологического разрыва между ними (Широбоков, Павлова, 2024, с.129; Павлова, 2025, л. 60).

В межмогильном пространстве и заполнении поздних погребений встречаются вещи со следами пребывания в огне и единичные кальцинированные кости, что по мнению автора раскопок может свидетельствовать о разрушении грунтовыми могилами ранее существовавших здесь грунтовых погребений с трупосожжениями. Так или иначе, доказательство этой гипотезы помимо прочего осложняется активной распашкой поля над погребениями. Грунтовый могильник получил наименование Старая Ладога – 28 (Павлова, 2023).

На текущий момент, видимо, раскрыта большая часть христианского некрополя. Потенциальные неисследованные участки кладбища находятся вдоль береговой террасы в западном и северном направлении от раскопа 2022 г. Ранние погребения располагаются широко, без видимой системы, что не позволяет оценить, насколько далеко они могут распространяться в северном и западном направлениях (Павлова, 2025).

Палеоантропологические материалы раскопок 2022–2023 гг. были впервые исследованы И.Г. Широбоковым в качестве экспериментальной серии для изучения проблемы возрастной

структуры умерших при помощи сравнения оценок возраста, полученных традиционными методами и нового метода – бета-версии программы Transition Analysis 3 (Широбоков, Павлова, 2024).

Материалы 2024 г. были собраны и упакованы в полевых условиях магистранткой Казанского федерального университета А.И. Ивановой, половозрастные определения проверены и уточнены мной. Кроме того, были повторно исследованы скелетные останки, обнаруженные в ходе археологических работ 2022–2023 гг. Была уточнена комплектность скелетов, особенно на территории северо-восточной части памятника на краю береговой террасы – единственный участок могильника, на котором были обнаружены погребения в два яруса и зафиксировано разрушение более ранних погребений при обустройстве могил. В результате повторной обработки скелетных останков всех годов раскопок удалось выделить 88 наиболее комплектных индивидов. Отдельные кости других индивидов в конкретных погребениях (так называемые дополнительные индивиды), а также единичные переотложенные кости, рассеянные по всей площади памятника подробно не анализировались, так как исследование половозрастной структуры и палеодемографических особенностей группы не являются непосредственной целью данного исследования.

Судя по половозрастному распределению погребенных на некрополе мы имеем дело с рядовым поселенческим грунтовым могильником. Численность детской часть выборки – около трети всех захороненных (рис. 1), что характерно для стационарных городских и сельских кладбищ средневекового времени (Weiss, 1973; Lewis, 2011). Соотношение мужчин и женщин примерно равное – 23 женщины, 29 мужчин и 6 неопределимых взрослых (рис.1).

Всего черепов, пригодных для измерения, оказалось 21. Только три из них были целыми (два мужских и один женский), остальные подверглись реставрации и были собраны из небольших фрагментов. Реставрационные работы производилась с помощью акриловой смолы – сополимера метилакрилата и этилакрилата – Paraloid B-72, растворенной в ацетоне.

Полученная выборка включает 9 мужских и 12 женских черепов. В данной работе подробно характеризуется только серия мужских черепов. Для женской выборки даётся только эмпирическое описание. Её, по-видимому, в даль-

¹ В 2023 г. в одной из разведочных траншей, в 20 м к северу от места обнаружения захоронений, был открыт культурный слой селища XII–XIV вв. (Лапшин с соавт., 2023, с. 139).

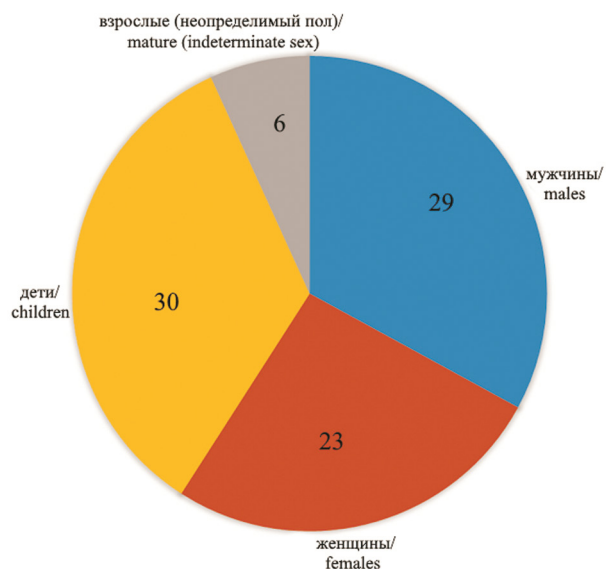


Рисунок 1. Соотношение взрослых и детей, захороненных на некрополе Старой Ладоги на р. Заклюка

Figure 1. The ratio of adults and children buried in the necropolis of Staraya Ladoga on the Zaklyuka River

нейшем предстоит рассматривать довольно пристально, включая в исследование анализ полового диморфизма серии, так как в данной группе имеются как довольно грацильные мужские черепа, так и массивные женские. Пол главным образом определялся комплексно, но предпочтение отдавалось признакам тазовых костей (Алексеев, Дебец, 1954; Алексеев, 1966).

Черепы были исследованы по краниометрической методике, принятой в отечественной антропологии (Алексеев, Дебец, 1964). В рамках данной работы выборка анализируется в общем, без деления на два хронологических этапа, выделенных автором раскопок. В дальнейшем возможен более углубленный внутригрупповой анализ серии с учетом археологических данных, находящихся в разработке, и доисследованием могильника с предполагаемым увеличением численности материала.

На первом этапе было проведено сравнение изученной выборки с серией из могильника Земляного городища путём сравнения при помощи парного t-критерия Стьюдента, а также методом главных компонент (Statistica 10) для определения направления различий между индивидами.

Межгрупповой анализ проводился при помощи канонического дискриминантного анализа (MultiCan, визуализация – Statistica 10) с привлечением 49 сравнительных групп с территории русского Северо-Запада, включая городские серии Ладоги и Пскова, группы Полужья, Понаровья, Юго-Восточного Приладожья и Ижорского плато, а также три сборные серии – две Верхневолжские («кривичи»² костромские и ярославские) и серия «словено-кривичского пограничья» (курганы бывших Весьегонского и Вышневолоцкого уездов) (Алексеева, 1963; Aleksiejwa, 1966; Гончарова, 2000; Санкина с соавт., 2020).

Результаты и обсуждение

Краниологическая характеристика группы из некрополя на р. Заклюка

Мозговой отдел мужчин характеризуется средними абсолютными размерами в трёх проекциях. Мозговая капсула гармонична по пропорциям, мезокранна (табл.1). Группа отличается широким лбом как по абсолютным характеристикам, так и по пропорциям. Мужчины серии обладают широким лицом как на верхнем, так и на среднем уровне при малых высотных размерах лицевого скелета, что находит отражение и в величинах лицевого указателя. Группа характеризуется ортогнатией по указателю выступа лица, то есть лицо в вертикальной плоскости слабо профилировано. При этом лицо клиногнатно в горизонтальной плоскости на среднем уровне (малые значения зигомаксиллярного угла) и средне выступает на верхнем (средние

² Обозначение серий летописными названиями славянских племен стало традиционным для биолого-антропологической литературы и прочно вошло в пул сравнительных серий после работы Т.И. Алексеевой «Этногенез восточных славян по данным антропологии» (1973). За этими названиями кроются обобщённые серии с т.н. «племенных» территорий, как их локализовали в середине XX в. В настоящее время такие обозначения довольно обоснованно критикуются археологическим сообществом. Локальный уровень исследования подразумевает ревизию базы краниометрических данных и подсчёт средних по конкретным памятникам. Такую работу начал в 1950-е гг. В.В. Седов и в настоящее время активно развивает Д.В. Пежемский (Седов, 1952; Пежемский, Шмытов, 2012; Пежемский, 2025). Для нашей работы обобщённые серии территории Верхнего Поволжья были взяты в качестве широкого сравнительного фона и, при необходимости, будут пересмотрены в дальнейшем.

значения назомаллярного угла). Абсолютные размеры носовой области характеризуются средними значениями, при этом по пропорциям группа скорее широконоса. Переносье хорошо развито, средних пропорций. Орбитальная область обладает средними размерами и пропорциями. Глубина клыковой ямки также характеризуется средними значениями.

Стоит отметить, что эмпирически данная группа оказывается близка самому распространенному среди славянских групп морфотипу, описанному Т.И. Алексеевой (Алексеева, 1973, с.154), за исключением черепного указателя, который отличается мезокранием в исследованной группе.

Таблица 1. Краниометрическая характеристика мужчин и женщин из древнерусского некрополя Старой Ладоги на р. Заклюка
Table 1. Craniometric characteristics of men and women from the ancient Russian necropolis of Staraya Ladoga on the Zaklyuka River

Признак Measurement	Мужчины Males			Женщины Females		
	N	M	SD	N	M	SD
1. Продольный диаметр/Max. cranial length	9	181,7	5,5	10	179,9	6,6
8. Поперечный диаметр/Max. cranial breadth	9	141,2	6,2	11	138,9	3,8
8:1. Черепной указатель/Cranial index	9	77,8	3,6	10	77,2	3,6
17. Высотный диаметр/Basion–bregma height	7	133,7	4,9	6	132,4	6,1
17:1. Высотно–продольный указ./Height–length index	7	73,4	3,4	6	73,1	3,9
17:8. Высотно–поперечный указ./Height–breadth index	7	95,1	4,5	6	96,3	4,5
5. Длина основания черепа/Basion–nasion length	7	104,6	5,0	6	102,8	5,1
20. Ушная высота/Auricular height	9	112,8	3,6	8	109,7	4,5
9. Наименьшая ширина лба/Min. frontal breadth	9	99,6	4,0	7	95,4	4,8
10. Наибольшая ширина лба/Max. frontal breadth	9	122,3	6,2	5	115,0	5,3
9:8. Лобно–поперечный указатель/Fronto-parietal index	9	70,6	3,1	7	69,0	2,5
11. Ширина основания черепа/Biauricular breadth	9	126,8	8,4	7	123,7	5,0
12. Ширина затылка/Occipital breadth	8	114,3	5,2	12	114,6	4,0
29. Лобная хорда/ Frontal chord	9	107,9	5,1	10	107,6	4,6
30. Теменная хорда/Parietal chord	9	115,7	6,1	11	102,4	30,3
31. Затылочная хорда/Occipital chord	8	93,5	7,9	7	97,8	3,2
23. Горизонтальная окружность/Horizontal circumference	5	518,8	15,1	5	510,4	8,2
24. Поперечная окружность/ Transverse arc	6	315,2	8,5	6	303,7	9,2
26. Лобная дуга/Frontal arc	8	125,4	10,0	10	121,9	5,7
27. Теменная дуга/Parietal arc	8	129,8	8,8	11	125,6	4,4
28. Затылочная дуга/Occipital arc	7	112,9	12,8	7	120,4	7,6
Sub. Nß. Высота изгиба лба/Frontal bend (Sub. Nß)	9	27,8	4,9	8	24,1	1,7
Высота изгиба затылка/Occipital bend	7	26,1	3,8	5	28,8	2,9
Длина <i>for.magn.</i> /Foramen magnum length	4	37,0	4,9	2	32,0	–
Ширина <i>for.magn.</i> /Foramen magnum breadth	4	32,4	1,5	3	29,8	–
45. Скуловой диаметр/Bizygomatic breadth	5	137,0	9,2	5	129,0	7,7
45:8. Поперечный фацио–церебральный указатель/Transverse facio-cerebral index	5	95,9	2,3	5	92,4	7,0
40. Длина основания лица <i>pr</i> /Basion–prosthion length	5	99,9	3,7	6	100,2	8,0
40:5. Указатель выступания лица/Facial prognathism index	5	95,1	4,6	6	97,3	4,9
48. Верхняя высота лица <i>alv</i> /Upper facial height	6	67,1	4,9	8	65,1	4,3
48:45. Верхний лицевой указатель/Upper facial index	5	48,9	3,0	4	51,2	1,3
48:17. Вертикальный фацио–церебральный указатель/Vertical facio-cerebral index	5	49,4	3,9	6	50,0	1,8
47. Полная высота лица/Total facial height	0	–	–	2	105,0	–
43. Верхняя ширина лица/Upper facial breadth	7	108,3	5,2	7	102,6	4,0
46. Средняя ширина лица/Midfacial breadth	5	95,3	3,4	5	93,6	5,8
55. Высота носа/Nasal height	6	51,0	3,2	8	48,4	2,9
54. Ширина носа/Nasal breadth	6	26,6	2,2	6	24,7	1,7

Есть окончание / Continued

Окончание таблицы 1
Table 1 Continued

Признак Measurement	Мужчины Males			Женщины Females		
	N	M	SD	N	M	SD
54:55. Носовой указатель/Nasal index	6	52,2	6,0	6	51,5	4,2
60. Длина альвеолярной дуги/Alveolar arc length	3	52,3	—	4	53,0	3,8
61. Ширина альвеолярной дуги/ Alveolar arc breadth	4	60,4	1,2	4	57,8	3,2
Высота альвеолярного отростка <i>ss–alv</i> / Alveolar process height (<i>ss–alv</i>)	6	14,3	2,6	8	13,3	2,1
Высота альвеолярного отростка <i>ss–pr</i> / Alveolar process height (<i>ss–pr</i>)	7	13,4	5,9	8	11,1	2,0
51. Ширина орбиты <i>mf</i> /Orbital breadth (<i>mf</i>)	7	42,2	2,8	8	41,7	2,2
51a. Ширина орбиты <i>d</i> /Dacryon orbital breadth	3	39,5	—	1	37,9	—
52. Высота орбиты/Orbital height	6	33,9	2,0	8	33,2	2,1
52:51. Орбитный указатель <i>mf</i> / Orbital index	6	79,0	4,8	8	79,6	2,0
62. Длина нёба/Palatal length	6	41,3	5,7	3	44,4	—
63. Ширина нёба/ Palatal breadth	4	40,1	1,7	3	38,3	—
77. Назо-малярный угол/Nasomalar angle	7	142,9	4,7	6	139,7	4,2
∠Zm' Зиго-максиллярный угол/Zygomaxillary angle	5	124,2	9,3	4	125,7	6,8
SC. Симотическая ширина/Simotic chord	4	10,0	1,1	3	9,8	—
SS. Симотическая высота/ Simotic subtense	4	4,5	1,4	3	3,6	—
SS:SC. Симотический указатель/Simotic index	4	45,7	16,5	3	37,1	—
DC. Дакриальная ширина/Dacryal chord	3	25,1	—	2	20,9	—
DS. Дакриальная высота/Dacryal subtense	3	12,0	—	2	12,2	—
DS:DC. Дакриальный указатель/ Dacryal index	3	50,0	14,6	2	—	—
FC. Глубина клыковой ямки/Canine fossa depth	7	5,4	2,8	6	4,9	2,2
Размеры скуловой кости по Ву (ширина)/ Zygomatic breadth after Woo	5	50,7	3,8	7	51,5	5,6
Размеры скуловой кости по Ву (высота над шириной)/ Zygomatic height above breadth after Woo	5	11,0	1,0	7	10,1	2,1
Высота скуловой кости/Zygomatic height	6	48,5	2,0	6	45,9	1,8
65. Мыщелковая ширина/Bicondylar breadth	3	121,0	—	4	116,4	4,2
66. Угловая ширина/Bigonial breadth	5	101,1	7,5	2	93,5	—
67. Передняя ширина/Bimental breadth	5	47,6	3,4	11	47,2	2,0
70. Высота ветви прямая/Ramus height	4	60,5	3,7	8	59,1	4,2
71a. Наим. шир. ветви/Minimum ramus breadth	5	34,4	1,7	11	32,0	3,4
69. Высота симфиза/Symphysis height	2	32,5	—	6	29,0	2,0
69(1). Высота тела/ Mandibular body height	5	36,2	9,0	8	28,6	2,7
69(3). Ширина тела/Mandibular body breadth	5	11,7	1,8	9	10,9	0,9

Женщины из могильника на р. Заклюка обладают длинной и высокой мозговой капсулой как по абсолютным значениям, так и по указателям (табл. 1). Несмотря на среднеразвитый поперечный диаметр, ширина основания черепа и ширина затылка лежат в области больших и очень больших значений соответственно. Ширина лба на границе средних и больших размеров, поэтому лобную кость можно охарактеризовать как среднеширокую. Обращает на себя внимание строение лицевого скелета. Лицевой отдел у женщин широкий как по абсолютному значению скулового диаметра, так и по лицевому указателю, средне выступает в вертикальной плоскости.

Лицо скорее клиногратное, резко профилировано на среднем уровне (малые величины зигомаксиллярного угла) и средне выступает на верхнем уровне. Нос средних величин и пропорций, переносье сильно развито, орбиты широкие. Таким образом, перед нами группа с долихокранным, высоким черепом, широким и хорошо профилированным клиногнатным лицом, со средними пропорциями носа и широкими орбитами.

Морфологический облик женщин требует особого осмысления, на данном этапе мы лишь констатируем их общее сходство с мужчинами той же группы по лицевому скелету и явное отличие по строению мозговой капсулы.

**Таблица 2. Сравнение серий из могильников Старой Ладogi (мужчины)
парным t-критерием Стьюдента**
**Table 2. Comparison of the series from the burial grounds of Staraya Ladoga (men)
using the Student's paired t-test**

Признак / Measurement	Заклюка Zaklyuka River		Земляное городище Zemlyanoe Gorodishche		t-критерий t-test
	N	M	N	M	
1. Продольный диаметр/Max. cranial length	9	181,7	39	188,0	3,08**
8. Поперечный диаметр/Max. cranial breadth	9	141,2	39	139,6	0,73
17. Высотный диаметр/Basion–bregma height	7	133,7	26	132,0	0,82
5. Длина основания черепа/Basion–nasion length	7	104,6	26	101,9	1,29
9. Наименьшая ширина лба/Min. frontal breadth	9	99,6	38	95,9	2,43*
10. Наибольшая ширина лба/Max. frontal breadth	9	122,3	37	118,1	1,87*
45. Скуловой диаметр/Bizygomatic breadth	5	137,0	26	131,8	1,24
40. Длина основания лица <i>pr</i> /Basion–prosthion length	5	99,9	22	97,2	1,26
48. Верхняя высота лица <i>alv</i> /Upper facial height	6	67,1	28	71,6	2,03*
62. Длина нёба/Palatal length	6	41,3	27	45,8	1,88*
63. Ширина нёба/ Palatal breadth	4	40,1	30	39,5	0,40
55. Высота носа/Nasal height	6	51,0	30	51,2	0,11
54. Ширина носа/Nasal breadth	7	26,3	32	24,6	2,08*
51. Ширина орбиты <i>mf</i> /Orbital breadth (mf)	7	42,2	28	42,9	0,65
52. Высота орбиты/Orbital height	6	33,9	30	33,7	0,24
8:1. Черепной указатель/Cranial index	9	77,8	38	74,3	2,68**
17:1. Высотно–продольный указ./Height–length index	7	73,4	27	70,3	2,17*
17:8. Высотно–поперечный указ./Height–breadth index	7	95,1	27	95,3	0,12
9:8. Лобно–поперечный указатель/Fronto-parietal index	9	70,6	37	68,7	1,63
40:5. Указатель выступа лица/Facial prognathism index	5	95,1	23	96,4	0,55
48:45. Верхний лицевой указатель/Upper facial index	5	48,9	25	54,2	3,45**
54:55. Носовой указатель/Nasal index	6	52,2	30	48,5	1,42
52:51. Орбитный указатель <i>mf</i> / Orbital index	6	79,0	28	79,6	0,24
77. Назо–маллярный угол/Nasomalar angle	7	142,9	34	137,8	0,24
∠Zm' Зигмаксиллярный угол/Zygomaxillary angle	5	128,1	24	124,7	1,99
SC. Симотическая ширина/Simotic chord	4	10,0	24	9,2	1,33
SS. Симотическая высота/ Simotic subtense	4	4,5	24	5,5	1,32
SS:SC. Симотический указатель/Simotic index	4	45,7	24	59,6	1,64*
DC. Дакриальная ширина/Dacryal chord	3	25,1	25	20,0	1,50*
DS. Дакриальная высота/Dacryal subtense	3	12,0	25	12,0	0,00
DS:DC. Дакриальный указатель/ Dacryal index	3	50,0	25	61,5	1,31

Примечания. Уровень достоверности различий: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Notes. Significance of differences: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Население Старой Ладogi: могильники на р. Заклюка и Земляном городище

Сначала было проведено сравнение серий из могильников на р. Заклюка и Земляного городища при помощи t-критерия Стьюдента. Группы отличаются друг от друга по 10-ти признакам на статистически значимом уровне. В первую очередь – по длине черепа и связанным с ним че-

репному и высотно-продольному указателям, по высоте лица, а также по размерам лба, ширине носа, высоте переноса (табл. 2). Стоит отметить, что большинство из этих признаков по данным Т.И. Алексеевой разделяют «германские» и «славянские» группы (Алексеева, 1973, с. 135–146).

Таблица 3. Результаты анализа главных компонент по признакам мозгового отдела древнерусского населения Старой Ладogi (1., 8., 20., 9., 10.)
Table 3. Results of principal component analysis (PCA) based on neurocranial variables of the ancient Russian population of Staraya Ladoga (1., 8., 20., 9., 10. after Martin)

Признак/Variable	ГК/PC 1	ГК/PC 2	ГК/PC 3
1. Продольный диаметр/Max. cranial length	-0,085	-0,750	0,650
8. Поперечный диаметр/Max. cranial breadth	-0,864	-0,187	-0,054
20. Ушная высота/Auricular height	-0,454	-0,670	-0,447
9. Наименьшая ширина лба/Min. frontal breadth	-0,666	0,477	0,415
10. Наибольшая ширина лба/Max. frontal breadth	-0,918	0,230	-0,089
% общей дисперсии переменной/ % of total variance	44,9	26,6	16,1
собственное значение переменной/eigenvalue	2,245	1,328	0,805

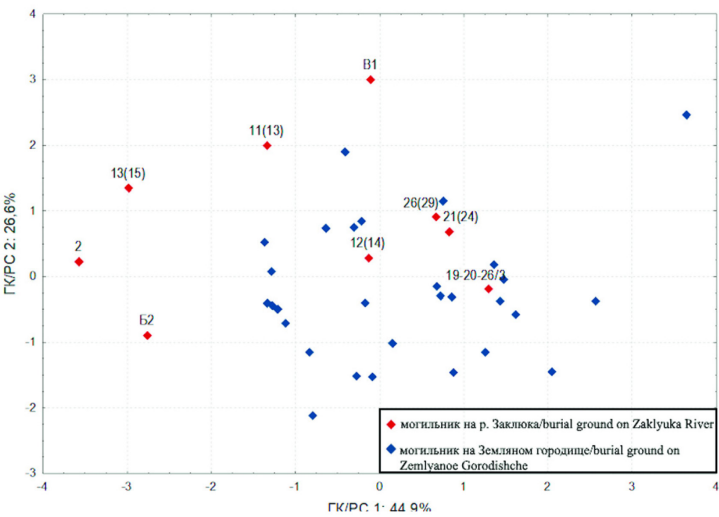


Рисунок 2. График распределения индивидов из могильников Старой Ладogi в пространстве значений первой и второй главных компонент (по признакам мозгового отдела)
Figure 2. Scatter plot of individuals from the Staraya Ladoga cemeteries in the space of PC1 and PC2 (based on neurocranial measurements)

Далее был выполнен анализ главных компонент в двух вариантах. Использовались индивидуальные данные по могильникам Земляного городища и на р. Заклюке.

На первом этапе были отобраны все черепа могильника на р. Заклюке по ограниченному набору признаков, в который вошли исключительно размеры черепной коробки (продольный и поперечный диаметры, ушная высота, наименьшая и наибольшая ширина лба). Такой краткий набор признаков обусловлен сохранностью материала и представленностью данных, а также желанием включить максимально доступное количество индивидов в анализ.

Так, первая и вторая главные компоненты, на которые приходится 44,9% и 26,6% изменчивости соответственно (табл. 3), разделили выборку из некрополя на р. Заклюке на две группы: индивиды

из погребений 12(14)³, 26(29), 21(24) и индивид 3 из комплекса 19-20-26 примкнули к морфологическому полю, образованному серией из кладбища Земляного городища. В то же время пять остальных индивидов – явно отличаются от населения Земляного городища и противостоят ему (рис. 2).

Судя по нагрузкам признаков, в зоне верхнего левого квадранта находятся более широкоголовые и широколобые индивиды. По данным, приведенным Т.И. Алексеевой о распределении основных краниологических признаков в эпоху средневековья, видно, что исследуемая группа

³ Здесь и далее указаны номера индивидов по погребениям: первая цифра обозначает полевой шифр, в скобках – шифр из отчёта. Комплекс 19-20-26 был выделен из переотложенных скелетных останков обозначенных погребений (полевой шифр): всего 4 взрослых индивида.

Таблица 4. Результаты анализа главных компонент по краниологическим указателям древнерусского населения Старой Ладogi (8:1, 48:17, 54:45, 52:17, 54:55, 52:51)
Table 4. Results of principal component analysis (PCA) based on craniological indices of the ancient Russian population of Staraya Ladoga (8:1, 48:17, 54:45, 52:17, 54:55, 52:51)

Признак/Variable	ГК/PC 1	ГК/PC 2	ГК/PC 3
8:1. Черепной указатель/Cranial index	-0,235	-0,028	-0,890
48:17. Вертикальный фацио–церебральный указатель/Vertical facio-cerebral index	0,654	-0,491	0,269
54:45. Указатель пропорции ширины носа к ширине лица/Nasal breadth / bizygomatic breadth index	-0,519	-0,769	0,029
52:17. Указатель высоты орбиты к высотному диаметру черепа/Orbital height / basion–bregma height index	0,759	-0,584	-0,097
54:55. Носовой указатель/Nasal index	-0,792	-0,523	-0,069
52:51. Орбитный указатель <i>mjl</i> / Orbital index	0,718	-0,076	-0,489
% общей дисперсии переменной/ % of total variance	41,2 %	24,2%	18,6%
собственное значение переменной/eigenvalue	2,473	1,453	1,118

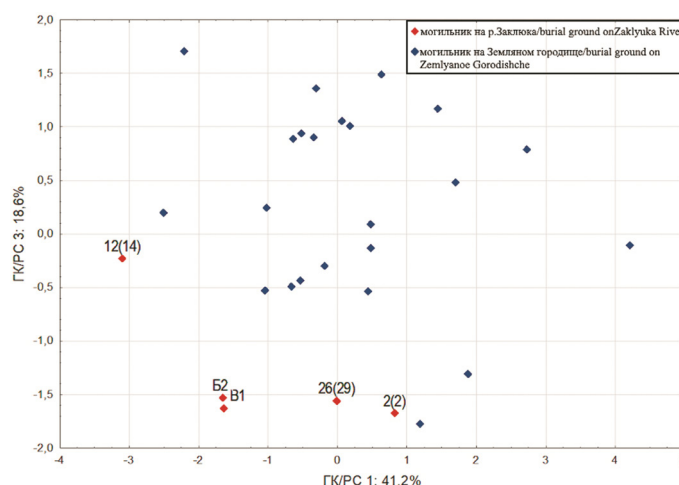


Рисунок 3. График распределения индивидов из могильников Старой Ладogi в пространстве значений первой и третьей главных компонент (по указателям)
Figure 3. Scatter plot of individuals from the Staraya Ladoga cemeteries in the space of PC1 and PC3 (based on indices)

отличается увеличением ширины лба, что характерно для восточных славян, так и увеличением ширины черепной коробки, что связывается у славянских групп с «финским» влиянием и встречается у словен новгородских, кривичей ярославских и костромских (Алексеева, 1973, с. 244–245). В качестве предварительной гипотезы можно предположить, что в могильнике на р. Заклюка были захоронены индивиды, принадлежащие к кругу славянских групп, морфологические параллели для которых можно найти в Северо-Западном регионе и Верхнем Поволжье. Что касается группы, примкнувшей к населению Земляного городища – возможно, они действительно связаны на индивидуальном уровне. Разделение выборки из могильника на р. Заклюка на два кластера показывает неоднородность населения, захороненного в нём и принадлежность двум

различным морфологическим комплексам, один из которых соотносится с ранее описанным населением Ладogi, а второй имеет черты, сближающие его с отдельными древнерусскими группами из других регионов.

Второй вариант анализа главных компонент был проведен для уточнения полученной картины. В этом варианте были использованы исключительно указатели, которые по данным Т.И. Алексеевой задавали направление изменчивости средневековых серий Европы и отделяли германские группы от славянских, а также балтских и финских (Алексеева, 1973, с. 146–147). Сюда вошли указатели: черепной (8:1), вертикальный фацио–церебральный (48:17), носовой (54:55), орбитный (52:51), а также специфические отношения ширины носа к скуловому диаметру (54:45) и высоты орбиты к высотному диаметру (52:17).

Для визуализации полученных результатов использовались первая (41,2% изменчивости) и третья (18,6%) главные компоненты (табл. 4), которые показали явное отличие серии Заклюки от Земляного городища (нагрузки по второй главной компоненте, так же, как и первой, приходились на характеристики лицевого отдела). В данном пространстве вектора изменчивости соотносятся с направлением изменчивости, который разделял «славянские» и «германские» группы по Т.И. Алексеевой, особенно по первой ГК. В секторе, в котором сконцентрированы индивиды из некрополя на р. Заклюке, обнаруживается более широконосое, среднелицее население с относительно более широкими орбитами, в дополнение к этому третья компонента относит их к более широкоголовым, что, во-первых, соотносится с полученными ранее данными об увеличении черепного указателя в серии Заклюки по сравнению с группой из некрополя Земляного городища, а во-вторых, вновь показывает принадлежность к морфологическому облику славянских групп по тенденциям в распределении признаков (рис. 3).

Таким образом, краниометрические данные позволяют сделать вывод о том, что в некрополе на р. Заклюке было захоронено мезокранное население, близкое к облику широкого круга славянских групп, аналогии в морфотипе которого обнаруживаются среди усредненных вариантов Новгородской земли и Верхнего Поволжья. Также можно отметить неоднородность исследуемой выборки и, по-видимому, механическое смешение на территории одного некрополя двух различных групп населения, метисация между которыми либо не происходила в момент бытования некрополя, либо находилась на начальных этапах.

Серия из некрополя на р. Заклюке на фоне средневековых групп русского Северо-Запада

Межгрупповой анализ, как уже было указано ранее, проведен на сравнительном фоне групп русского Северо-Запада с привлечением обобщенных серий Верхнего Поволжья, так как в этой зоне, судя по данным предыдущего этапа анализа, могли быть найдены аналогии исследуемой серии по краниологическому облику.

Рассматриваются три канонических переменных (табл. 5). Первая берет на себя 21,4%

объясняемой изменчивости, это вектор хамеринии-лепторинии и высоко-низкоорбитности. Второй канонический вектор (КВ) описывает 15,7% изменчивости, ведущими здесь оказываются признаки продольного диаметра и высоты переносья. На третий вектор приходится 12,6% изменчивости (вектор широколицести и ширины орбиты с обратным знаком).

В пространстве распределения первого и второго канонических векторов серия из некрополя на р. Заклюке находится среди относительно более широконосых, высокоорбитных, широкоголовых серий с более низким переносом и непосредственно сближается с ранней серией из Пскова – Романова горка (рис. 4а). Также наблюдается сближение исследуемой группы с выборкой из словено-кривичского пограничья, одной из серий Сланцевского района с территории Понаровья (Загивье), ярославскими «кривичами» и группой из Глядино с территории Ижорского плато, впервые опубликованной В.В. Седовым и атрибутированной им как серия с «чудским» инвентарём (Седов, 1952). При этом другая старолadoжская серия из Земляного городища находится в другой части графика и отличается от первой в сторону большей длинноты и развитого переносья. По первому вектору отличия небольшие.

Довольно четко в заданном морфопространстве выделяются серии с территории Ижорского плато, на основе которых сформировались в дальнейшем этнические группы води и ижоры. Несколько отстоят от них группы с территории Верхнего Поволжья. Примечательно, что р. Луга служила естественной границей распространения культуры псковских длинных курганов в предыдущем древнерусском периоде (Михайлова, 2022). И именно эта группа памятников выделяется и по данным краниологии. Третье довольно изолированное «облако» образовали усредненные серии из древнерусских курганов Ярославского, Костромского и Тверского Поволжья, к которым примкнули памятники Понаровья – Ольгин Крест и Загивье, а также могильник Которска с территории Поплюсья. Эти памятники связываются исследователями с погостами, являющимися оплотами распространения древнерусской культуры (Гурина, 1953; Кузьмин с соавт., 2000; Михайлова, Соболев, 2019).

Старолadoжский некрополь на р. Заклюке находится в точке пересечения этих морфологи-

ческих полей, располагаясь при этом в квадранте, образованным, вероятно, авангардными группами, распространявшими древнерусскую культуру в Новгородской земле.

В пространстве распределения первого и третьего канонических векторов также обнаруживается близость населения из могильника на р. Заклюка с псковичами XII–XIII вв. Кроме того, исследованная серия объединяется с серией из Великино – более поздним памятником води (Рябинин, 1990; Стасюк, 2023). Серия из Земляного городища здесь уже не выглядит такой обособленной и приближается к группе с Заклюки по третьему вектору в сторону большей широколицести и несколько более узких орбит (рис.4b). Распределение в пространстве II и III КВ также вновь показывает близость населения, оставившего могильник на р. Заклюке с псковичами, а также с синхронной группой Которска (XI–XII вв.) и Раглицами (более позднее население). Эти серии, а также группу из Великино, объединяют большая широкоголовость, меньшая высота переносья, более широкое лицо с относительно суженными орбитами. Морфопространства первого–третьего и второго–третьего векторов не столь четко разделяют группы по географическому принципу, но выявленная выше структура всё же прослеживается (рис.4b, 4c).

Таким образом, по результатам межгруппового анализа видно сближение староладожской серии из могильника на р. Заклюка с синхронной группой Пскова. Исследованная группа обладает промежуточным морфологическим обликом между населением Верхнего Полужья с одной стороны и сериями из курганов Верхне-волжья, а также некрополей близ погостов северо-запада Новгородской земли. Кроме того, можно отметить, что некоторые морфологические черты населения Старой Ладogi могли сохраниться у более поздних групп Ижорского плато (Великино) и Полужья (Раглицы).

Подводя итог данному исследованию можно подтвердить тезис, неоднократно звучавший в археологических работах о полиэтничности населения Ладogi. Независимо от происхождения группы из Земляного городища – связана ли эта серия родством со средневековыми викингами или является автохтонным пластом населения, сохранившим свой морфологический облик со времени гораздо более ранних исторических эпох, можно констатировать, что не только эта группировка характеризует облик города. Благодаря новым материалам, Ладога оказывается вписана в общий палеоантропологический пласт населения, ассоциированного с распространением древнерусской культуры.

Таблица 5. Результаты канонического дискриминантного анализа краниологической изменчивости групп Северо-Запада
Table 5. Results of canonical discriminant analysis (CDA) of craniological variability among the groups of the North-West

Признак/Variable	КВ/CV I 21,4%	КВ/CV II 15,7%	КВ/CV III 12,6%
1. Продольный диаметр/Max. cranial length	-0,03	0,62	-0,20
8. Поперечный диаметр/Max. cranial breadth	0,07	-0,24	-0,31
17. Высотный диаметр/Basion–bregma height	0,24	-0,25	-0,23
5. Длина основания черепа/Basion–nasion length	-0,33	-0,26	0,10
9. Наименьшая ширина лба/Min. frontal breadth	0,26	-0,06	0,47
45. Скуловой диаметр/Bizygomatic breadth	0,43	-0,22	0,86
48. Верхняя высота лица <i>alv</i> /Upper facial height	0,01	0,33	0,28
55. Высота носа/Nasal height	0,33	-0,08	-0,32
54. Ширина носа/Nasal breadth	-0,53	-0,30	0,07
51. Ширина орбиты <i>mf</i> /Orbital breadth (mf)	0,35	0,45	-0,90
52. Высота орбиты/Orbital height	-0,67	0,05	0,34
77. Назомалярный угол/Nasomalar angle	0,40	0,03	-0,28
SC. Симотическая ширина/Simotic chord	0,02	-0,21	-0,46
SS. Симотическая высота/ Simotic subtense	0,20	0,63	0,44

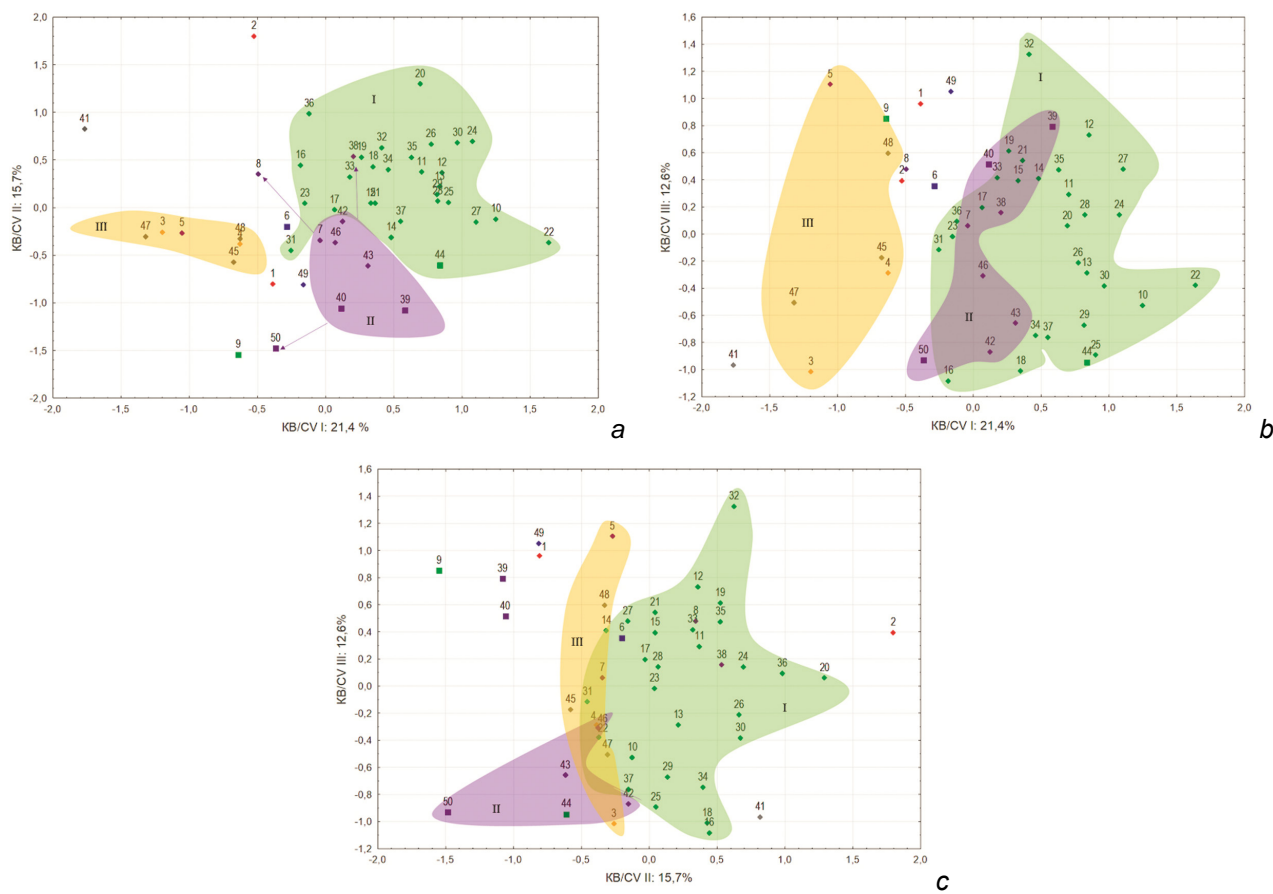


Рисунок 4. Серия из могильника на р. Заклюка в пространстве краниометрической изменчивости групп Северо-Запада: 4а – распределение групп в пространстве 1 и 2 КВ, 4б – распределение групп в пространстве 1 и 3 КВ, 4с – распределение групп в пространстве 2 и 3 КВ; I – серии с территории Ижорского плато, II – серии с территории Полужья, III – серии Верхнего Поволжья и погосты Новгородской земли; 1 – Заклюка, 2 – Земляное городище, 3 – Ольгин крест, 4 – Загрявье, 5 – Которск, 6 – Псков, XIV-XVI вв., 7 – Конезерье, 8 – Славенка, 9 – Великино, 10 – Волосово, 11 – Волгово, 12 – Греблово, 13 – Озертицы, 14 – Рутулицы, 15 – Лашковицы, 16 – Бегуницы, 17 – Лопец, 18 – Беседа, 19 – Хотыницы, 20 – Прологи, 21 – Рабитицы, 22 – Ожогоино, 23 – Ронковицы, 24 – Яблоницы, 25 – Городня, 26 – Артюшкина, 27 – Плещевицы, 28 – Смедово, 29 – Арбонье, 30 – Калитино, 31 – Глядино, 32 – Гатчина, 33 – Смолково, 34 – Рябболово, 35 – Таровицы, 36 – Шпаньково, 37 – Борницы, 38 – Удрай, 39 – Раглицы А, 40 – Раглицы Б, 41 – юго-восточное Приладожье, 42 – Хрепле, 43 – Косицкое, 44 – Войносолово, 45 – курганы Вышневолочковского и Весъегонского уезда, 46 – курганы Верхней Луги, 47 – «кривичи», костромские, 48 – «кривичи» ярославские, 49 – Псков, XII в, 50 – Репьи.

Figure 4. Position of the series from the Zalyuklya River cemetery within the craniometric variation of Russian Northwest groups: a – distribution of groups in the space of CV1 and CV2; b – distribution of groups in the space of CV1 and CV3; c – distribution of groups in the space of CV2 and CV3. I – series from the Izhora Plateau; II – series from the Luga River basin; III – series from the Upper Volga region and pogosts' cemeteries of the Novgorod Land; 1 – Zaklyuka River; 2 – Zemlyanoye Gorodishche; 3 – Olgin Krest; 4 – Zagrivye; 5 – Kotorisk; 6 – Pskov (14th–16th c.); 7 – Konezerye; 8 – Slavenka; 9 – Velikino; 10 – Volosovo; 11 – Volgovo; 12 – Greblovo; 13 – Ozertitsy; 14 – Rutilitsy; 15 – Lashkovitsy; 16 – Begunitsy; 17 – Lopets; 18 – Beseda; 19 – Khotynitsy; 20 – Prologi; 21 – Rabititsy; 22 – Ozhogino; 23 – Ronkovitsy; 24 – Yablonitsy; 25 – Gorodnya; 26 – Artyushkina; 27 – Pleshchevitsy; 28 – Smedovo; 29 – Arbonje; 30 – Kalitino; 31 – Glyadino; 32 – Gatchina; 33 – Smolkovo; 34 – Ryabbolovo; 35 – Tarovitsy; 36 – Shpankovo; 37 – Bornitsy; 38 – Udray; 39 – Raglitsy A; 40 – Raglitsy B; 41 – southeastern Ladoga region; 42 – Khreple; 43 – Kositskoye; 44 – Voynosolovo; 45 – barrows of Vyshnevolotsky and Vesyegonsky districts; 46 – barrows of the Upper Luga River; 47 – «Krivichs» (Kostroma); 48 – «Krivichs» (Yaroslavl); 49 – Pskov (12th c.); 50 – Repyi.

Выводы

1. Могильник на р. Заклюка в Старой Ладоге принадлежит к числу рядовых городских или сельских некрополей, где совершались погребения местного населения. Мужская серия некрополя характеризуется средними размерами и пропорциями мозгового отдела черепа, широким лбом и лицом, ортогнатией при выраженной профилировке лица как на верхнем, так и на среднем уровне, относительно хамеринна с средне развитым переносом, с орбитами средних размеров и пропорций. Женская часть серии характеризуется сходными размерами и пропорциями лица, при этом сильно отличаясь особенностями морфологии мозгового отдела: долихокрания в сочетании с высоким сводом.

2. Группа из могильника на р. Заклюка отличается от серии из раннего могильника Земляного городища по признакам, разграничивающим «германский» и «славянский» морфологические комплексы (по Т.И. Алексеевой) и отклоняется в сторону изменчивости «словен новгородских» и «кривичей» Верхневолжья.

3. Серия из могильника на р. Заклюке в морфологическом пространстве русского Северо-Запада и близких к нему территорий схожа в первую очередь с псковичами XII–XIII вв. (Романова горка) и сближается с обобщенными группами из курганных могильников Верхнего Поволжья и сериями из синхронных погостов – оплотов распространения древнерусской культуры.

Список литературы

- Алексеев В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1966. 251 с.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964. 128 с.
- Алексеева Т.И. Некоторые материалы по краниологии северо-западных областей Восточной Европы в эпоху средневековья // Антропологический сборник. Вып. IV. Труды института этнографии. Новая серия. Т. 82. М.: АН СССР, 1963. С. 122–143.
- Алексеева Т.И. Этногенез восточных славян по данным антропологии. М.: Изд-во Московского университета. 1973. 330 с.
- Балановская Е.В., Пежемский Д.В., Романов А.Г., Баранова Е.Е., Ромашкина М.В. с соавт. Генофонд Русского Севера: славяне? финны? палеоевропейцы? // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. № 3. С. 27–58.
- Гончарова Н.Н. Особенности антропологического типа новгородских словен в связи с вопросами происхождения // Народы России: от прошлого к настояще-

му. Антропология. Ч. 2. М.: Старый сад, 2000. С. 66–94.

Гурина Н.Н. Археологические исследования в Карелии и в Ленинградской области // Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института материальной культуры. Вып. 51. М.: АН СССР, 1953. С. 23–35.

Кузьмин С.Л., Михайлова Е.Р., Соболев В.Ю. Могильник Которск IX – кладбище населения Которского погоста // Stratum plus, 2000. № 5. С. 70–82.

Лапшин В.А. Археологическая карта Ленинградской области. Часть 2. Восточные и северные районы. СПб.: Языковой центр филологического факультета СПбГУ. 1995. 232 с.

Лапшин В.А., Васильев Ст.А., Григорьева Н.В., Павлова М.С. Актуальные вопросы топографии Старой Ладogi // Studia Slavica et Balcanica Petropolitana, 2023. № 2 (34). С. 127–148. <https://doi.org/10.21638/spbu19.2023.207>

Михайлова Е.Р. Лужско-Оредежское междуречье – пограничный микрорегион культуры псковских длинных курганов // Археологии и история Пскова и Псковской земли. Ежегодник семинара им. В.В. Седова. Вып. 37. Материалы 67-го заседания (12–14 апреля 2022 г.). М., Псков: ИА РАН, 2022. С. 365–386.

Михайлова Е.Р., Соболев В.Ю. Которское селище – рядовой погост, нерядовой памятник // Археология Владимиро-Суздальской земли. Материалы научного семинара. Вып. 9. М.: ИА РАН, 2019. С. 51–68.

Павлова М.С. Отчёт об археологических раскопках на территории объекта культурного наследия федерального значения «Селище» в с. Старая Ладога Волховского района Ленинградской области в 2022 г. СПб, 2023 // Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. № 80229-80230.

Павлова М.С. Отчет об археологических раскопках на территории объекта культурного наследия федерального значения «Селище» в с. Старая Ладога Волховского района Ленинградской области в 2024 г. СПб, 2025. Рукопись отчёта.

Пежемский Д.В. Скандинавское присутствие на Северо-Западе по данным палеоантропологии // Староладожский сборник. Вып. 9. СПб: Нестор-история, 2012. С. 88–107.

Пежемский Д.В. Опыт антропологического исследования останков из камерных погребений Старовознесенского некрополя Пскова // Древнерусский некрополь Пскова X – начала XI века: В 2 т. Т. II Камерные погребения древнего Пскова (по материалам археологических раскопок 2003 – 2009 гг. у Старовознесенского монастыря). СПб: Нестор-История, 2016. С. 560–578.

Пежемский Д.В. Палеоантропология древнерусского населения Избрижя // Избрижский археологический комплекс: история изучения, памятники, находки. Тверь: Изд-во Тверского государственного университета, 2025. С. 106–118.

Пежемский Д.В., Шмытов М.А. Средневековое население бассейна верхней Десны и Сожа по данным краниологии // Вопросы археологии, истории и культуры Верхнего Поочья. Материалы XIV Всероссийской науч. конф. Калуга, 5–7 апреля 2011 г. Калуга: Полиграф-Информ, 2012. С. 86–97.

Платонова Н.И., Санкина С.Л. Стратиграфия верхних горизонтов Земляного городища Старой Ладogi и грунтовой могильник у церкви св. Климента (по

материалам раскопок 1938–1940 гг.) // Новое в археологии Старой Ладogi: материалы и исследования. СПб: Невская Книжная Типография, 2018. С. 66–134.

Рябинин Е.А. Этнокультурная ситуация на Северо-Западе РСФСР в эпоху средневековья (проблема археологического изучения) // Балты, славяне, прибалтийские финны: этногенетические процессы / Отв. ред. Р.Я. Денисова. Рига: Зинатне, 1990. С. 183–215.

Санкина С.Л. Этническая история средневекового населения Новгородской земли по данным антропологии. СПб: МАЭ РАН. 2000. 109 с.

Санкина С.Л. Скандинавская проблема в свете антропологических данных: группы Русского Севера и Северо-Запада эпохи средневековья (XI–XIII вв.) // Археология, этнография и антропология Евразии, 2008. № 1 (33). С. 141–157.

Санкина С.Л., Козинцев А.Г. Антропологическая характеристика серии скелетов из средневековых погребений Старой Ладogi // Антропология сегодня, 1995. Вып. 1. С. 90–107.

Санкина С.Л., Ширококов И.Г., Хартанович В.И., Селезнева В.И., Моисеев В.Г. Индивидуальные кра́ниометрические измерения средневекового населения Северо-Восточной Европы // Население раннего железного века и средневековья Северной Евразии по материалам музейных коллекций (Сборник МАЭ. Т. LXVII). СПб: МАЭ РАН, 2020. С. 271–510.

Седов В.В. Антропологические типы населения северо-западных земель Великого Новгорода // КСИЭ, 1952. Вып. 15. С. 78–85.

Стасюк И.В. Происхождение и ранняя история води: старые дискуссии и новые находки // Этнография, 2023. № 3 (21). С. 68–89. [https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-3\(21\)-68-89](https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-3(21)-68-89)

Ширококов И.Г., Павлова М.С. О влиянии метода оценки возраста на возрастную структуру умерших (по материалам средневекового могильника в Старой Ладogi) // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2024. № 3 (66). С. 127–138. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-66-3-11>

Aleksiejewa T. Wschodniosłowiańskie czaszki z kurhanów plemiennych. *Materialy i prace antropologiczne*, 1966, 72, pp. 3–142. (In Polish)

Lewis M. The osteology of infancy and childhood: misconceptions and potential. In: *(Re)thinking the little ancestor: new perspectives on the archaeology of infancy and childhood*. Oxford: Archaeopress, 2011. P. 1–13.

Weiss K.M. *Demographic models for anthropology: Memoir 27 of the Society for American Archaeology*. Washington D.C., 1973. 186 p.

References

Alekseev V.P. *Osteometry. Anthropological research methodology*. Moscow, Nauka Publ., 1966. 251 p. (In Russ.).

Alekseev V.P., Debets G.F. *Craniometry. Anthropological research methodology*. Moscow, Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).

Alekseeva T.I. Some materials on the craniology of the northwestern regions of Eastern Europe in the Middle Ages. In: *Anthropological Collection*. Vol. IV. Proceedings of the Institute of Ethnography. New series. Vol. 82. Moscow, AS USSR Publ., 1963, pp. 122–143. (In Russ.).

Alekseeva T.I. *Ethnogenesis of the Eastern Slavs according to anthropological data*. Moscow, MSU Publ., 1973. 330 p. (In Russ.).

Aleksiejewa T. Wschodniosłowiańskie czaszki z kurhanów plemiennych. *Materialy i prace antropologiczne*, 1966, 72, pp. 3–142. (In Polish)

Balanovskaya E.V., Pezhemskiy D.V., Romanov A.G., Baranova E.E., Romashkina M.V. et al. The Northern Russian gene pool: Slavs? Finns? Paleo-Europeans? *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 2011, 3, pp. 27–58. (In Russ.).

Goncharova N.N. Features of the anthropological type of the Novgorod Slovenes in connection with the issues of origin. In: *Peoples of Russia: from the Past to the Present. Anthropology*. Pt. 2. Moscow, Staryi Sad Publ., 2000, pp. 66–94. (In Russ.).

Gurina N.N. Archaeological research in Karelia and the Leningrad region. In: *Brief Communications of the Institute of Material Culture*. Vol. 51. Moscow, AS USSR Publ., pp. 23–35. (In Russ.).

Kuzmin S.L., Mikhailova E.R., Sobolev V.Yu. The grave ground in Kotorsk IX – Cemetery of Kotorsk population. *Stratum Plus*, 2000, 5, pp. 70–82. (In Russ.).

Lapshin V.A. *Archaeological Map of the Leningrad Region. Pt. 2. Eastern and Northern Districts*. St. Petersburg, Language Center of the Philology Faculty of St. Petersburg State University 1995. 232 p. (In Russ.).

Lapshin V.A., Vasiliev S.A., Grigorieva N.V., Pavlova M.S. Topical issues of the topography of Staraya Ladoga. *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, 2023, 2 (34), pp. 127–148. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu19.2023.207>

Lewis M. The osteology of infancy and childhood: misconceptions and potential. In: *(Re)thinking the little ancestor: new perspectives on the archaeology of infancy and childhood*. Oxford: Archaeopress, 2011. P. 1–13

Mikhailova E.R. The Luga-Oredezh interfluvium as a border micro-region of the culture of Pskov long barrow. In: *Archaeology and History of Pskov and Pskov Land: Annual of the V.V. Sedov Seminar. Issue 37. Proceedings of the Session 67 (2022)*. Moscow, Pskov, IA RAS Publ., 2022, pp. 365–386. (In Russ.).

Mikhailova E.R., Sobolev V.Yu. Kotorskoye settlement – an ordinary churchyard, an extraordinary site. In: *Archaeology of the Vladimir-Suzdal Land*. Vol. 9. Moscow, IA RAS Publ., 2019, pp. 51–68. (In Russ.).

Pavlova M.S. *Report on Archaeological Excavations at the Site “Settlement” in Staraya Ladoga, Volkhov District, Leningrad Region in 2022*. St. Petersburg, 2023. Archive of the Institute of Archaeology RAS, F-1, R-1, 80229–80230. Manuscript. (In Russ.).

Pavlova M.S. *Report on Archaeological Excavations at the Site “Settlement” in Staraya Ladoga, Volkhov District, Leningrad Region in 2024*. St. Petersburg, 2025. Archive of the Institute of Archaeology RAS. Manuscript (In Russ.).

Pezhemskiy D.V. Scandinavian presence in the North-West according to paleoanthropology. In: *Staraya Ladoga Collection*. Vol. 9. St. Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2012, pp. 88–107. (In Russ.).

Pezhemskiy D.V. Anthropological Case Study of the Human Skeletal Remains from Chamber Graves of the Old Ascension Necropolis of Pskov. In: *Ancient Russian Necropolis of Pskov of the 10th – Early 11th Century*. Vol. II. St. Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2016, pp. 560–578. (In Russ.).

Pezhenskiy D.V. Paleoanthropology of the Old Russian population of the Izbrizhye region. In: *Izbrizhsky Archaeological Complex*. Tver, Tver State University Publ., 2025, pp. 106–118. (In Russ.).

Pezhenskiy D.V., Shmytov M.A. Medieval population of the Upper Desna and Sozh river basins according to craniology. In: *Issues of Archaeology, History and Culture of the Upper Oka Region*. Kaluga, Poligraf-Info Publ., 2012, pp. 86–97. (In Russ.).

Platonova N.I., Sankina S.L. Stratigraphy of the upper horizons of Zemlyanoye Gorodishche and the cemetery near St. Clement Church (excavations of 1938–1940). In: *Advance in archaeology of Staraya Ladoga: materials and studies*. St. Petersburg, Nevskaya Knizhnaya Tipografiya Publ., 2018, pp. 66–134. (In Russ.).

Sankina S.L. *Population history of the Novgorodian Region in the Middle Ages: a craniometric study*. St. Petersburg, MAE RAS Publ., 2000. 109 p. (In Russ.).

Sankina S.L. The Scandinavian problem in the light of anthropological data: groups of the Russian North and North-West of the Middle Ages (11th–13th centuries). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 2008, 1 (33), pp. 141–157. (In Russ.).

Sankina S.L., Kozintsev A.G. Human skeletal remains from medieval burials in Old Ladoga. *Anthropology Today*, 1995, 1, pp. 90–107. (In Russ.).

Sankina S.L., Shirobokov I.G., Khartanovich V.I., Selezneva V.I., Moiseev V.G. Individual craniometric measurements of the medieval population of North-Eastern Europe. In: *Population of the Early Iron Age and Middle Ages of Northern Eurasia based on Museum Collections (MAE Collection. Vol. LXVII)*. St. Petersburg, MAE RAS Publ., 2020, pp. 271–510. (In Russ.).

Sedov V.V. Anthropological types of the population of the northwestern lands of Veliky Novgorod. *Brief reports from the Institute of Ethnography*, 1952, 15, pp. 78–85. (In Russ.).

Shirobokov I.G., Pavlova M.S. The impact of aging method on the age-at-death distribution: a case of medieval Staraya Ladoga skeletal sample. *Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii*, 2024, 3 (66), pp. 127–138. (In Russ.). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-66-3-11>

Stasyuk I.V. The origin and the early history of Vad'd'a people: old discussions and new finds. *Etnografia*, 2023, 3 (21), pp. 68–89. (In Russ.). [https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-3\(21\)-68-89](https://doi.org/10.31250/2618-8600-2023-3(21)-68-89)

Ryabinin E.A. Ethnocultural situation in the North-West of the RSFSR in the Middle Ages (problem of archaeological study). In: *Balts, Slavs, Baltic Finns: Ethnogenetic Processes*. Riga, Zinatne Publ., 1990, pp. 183–215. (In Russ.).

Weiss K.M. *Demographic models for anthropology: Memoir 27 of the Society for American Archaeology*. Washington D.C., 1973. 186 p.

Информация об авторе/ Information about the author

Вагнер-Сапухина Елена Андреевна, к.б.н.; Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация
lena.sapuhina@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1140-5834>

Vagner-Sapukhina Elena Andreevna, Ph.D., Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (the Kunstkamera) of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation
lena.sapuhina@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1140-5834>

Поступила в редакцию 25.03.2026.
Получена после доработки 19.05.2026.
Принята к публикации 19.05.2026.

Received 25.03.2026.
Revised 19.05.2026.
Accepted 19.05.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-11>

УДК/UDC 572.5/.7; 03.61.21

Население Прикубанья и Северо-Восточного Причерноморья раннего железного века по данным дискретно-варьирующих признаков черепа

А.Н. Абрамова ✉

Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д.Фелицына,
г. Краснодар, Российская Федерация

✉ abramovasacha0902@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Введение. Значительные разрушения скелетных останков, происходящих из могильников Юга России, заставляют отказываться от классических измерительных исследований черепа и искать новые подходы изучения краниологических серий. Одним из способов изучить выборку плохой сохранности на межгрупповом уровне может стать система дискретно-варьирующих признаков. Важной частью работы с данной системой является возможность оценить таксономическую значимость и частоты того или иного признака, характерные для изучаемой территории. Чтобы иметь возможность оценивать частоты признаков на указанной территории, были рассчитаны средние значения для населения раннего железного века Прикубанья и Северо-Восточного Причерноморья.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели были изучены дискретно-варьирующие признаки на черепах, происходящих из целого ряда могильников с территории Краснодарского края. Это могильник Старокорсунского городища №2 (99 черепов), датирующийся VI в. до н.э. – III в. н.э. Могильник поселения Волна-1 (73 черепа) VI–II вв. до н.э. Могильник городища Спорное (47 черепов) IV в. до н.э. – III в. н.э. И Прикубанский могильник, датирующийся IV – началом III в. до н. э. на котором на сегодняшний день изучено 22 черепа. В настоящем исследовании приведены лишь те признаки, которые разрабатываются московской школой краниофенетики.

Результаты и обсуждение. Целый ряд дискретно-варьирующих признаков, изученных на черепах населения в раннем железном веке, обитавшем на территории Краснодарского края, не просто превышают максимальные значения частот, рассчитанные А.А. Мовсесян для выборок Южной Европы и Кавказа, но и часто выглядят необычно высокими на фоне других опубликованных данных. Особенностью изученных серий можно считать высокие частоты лобного и теменных отверстий, вставочных косточек в лямбдовидном и коронарном швах и в области сосцевидного родничка, а также небного валика и ряда других признаков.

Заключение. Проведенная работа позволяет оценить частоты дискретно-варьирующих признаков для серий, происходящих не только с территории Краснодарского края, но и других областей, попадавших в зону влияния меотской археологической общности, а также культур, в раннем железном веке вступавших во взаимодействие с меотами.

Ключевые слова: палеоантропология; дискретно-варьирующие признаки; ранний железный век; Прикубанье; Северо-Восточное Причерноморье

Финансирование. Статья подготовлена в рамках проекта РНФ No 22-18-00108 «Северный Кавказ в эпоху поздней бронзы и раннего железа: люди, кони, металл».

Для цитирования: Абрамова А.Н. Население Прикубанья и Северо-Восточного Причерноморья раннего железного века по данным дискретно-варьирующих признаков черепа // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 150–160. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-11>

The Populations of the Kuban region and Northeastern Black Sea region in the Early Iron Age based on Cranial Nonmetric Traits

Aleksandra N. Abramova ✉

Krasnodar Felitsyn State Historical and Archaeological Museum Reserve, Krasnodar, Russian Federation

✉ abramovasacha0902@gmail.com

ABSTRACT

Introduction. Extensive damage to skeletal remains recovered from burial grounds in southern Russia necessitates a move away from classical craniometric approaches and toward new methods for the study of craniological series. The way to examine poorly preserved samples at the intergroup level is the system of cranial nonmetric traits. An important aspect of work with this system is the possibility of assessing the taxonomic significance and frequencies of particular traits characteristic of the study area. Therefore, in order to obtain reference frequencies for this territory, mean values were calculated for the Early Iron Age populations of the Kuban region and the Northeastern Black Sea region.

Materials and methods. To achieve this aim, cranial nonmetric traits were recorded on skulls originating from a number of burial sites in Krasnodar region. These included the burial ground of Starokorsunskoye settlement No. 2 (99 crania), dated to the 6th century BC–3rd century AD; the burial ground of the Volna-1 settlement (73 crania), dated to the 6th–2nd centuries BC; the burial ground of the Spornoe settlement (47 crania), dated to the 4th century BC–3rd century AD; and the Prikubansky burial ground, dated to the 4th–early 3rd centuries BC, from which 22 crania have been studied to date. The present study includes only those traits developed by the Moscow school of craniofenetics.

Results and discussion. A number of cranial nonmetric traits observed in crania from the Early Iron Age population of Krasnodar region not only exceed the maximum frequencies calculated by A.A. Movsesyan for samples from Southern Europe and the Caucasus, but often have no counterparts at the global level. A distinctive feature of the studied series is the high frequency of frontal foramina and parietal foramina, wormian (sutural) bones in the lambdoid and coronal sutures and in the area of the mastoid fontanelle, as well as the palatine torus and a number of other traits.

Conclusion. The present study makes it possible to assess the frequencies of cranial nonmetric traits in series originating not only from Krasnodar region, but also from other areas that fell within the sphere of influence of the Meotian archaeological community, as well as from cultures that interacted with the Meotians during the Early Iron Age.

Keywords: paleoanthropology; cranial nonmetric traits; Early Iron Age; Kuban region; Northeastern Black Sea region

Funding. The paper was prepared as a part of the Russian Science Foundation project No. 22-18-00108 "The North Caucasus in the Late Bronze and Early Iron ages: people, horses, metal".

For citation: Abramova A.N., The Populations of the Kuban region and Northeastern Black Sea region in the Early Iron Age based on Cranial Nonmetric Traits. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 150-160. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-11>

Введение

Сегодня Краснодарский край лидирует по количеству проводимых археологических раскопок. В первую очередь это связано с активным строительством самых разнообразных хозяйственных и курортных объектов и проводимой перед этим историко-культурной экспертизой. Благодаря интенсивным раскопкам в последние годы изучается все больше памятников археологии, пополняются не только наши знания о материальной культуре племен, проживавших в древности на территории, входящей сегодня в состав Краснодарского края, но и о морфологическом облике людей, оставивших эти памятники.

При этом для скелетов, получаемых при раскопках памятников, расположенных на Юге России, в силу самых разных климатических и почвенных причин характерна плохая сохранность костной ткани. Вопросы о способах изучения таких останков и связанные с фактором сохранности методические рекомендации достаточно часто поднимаются в литературе, посвященной изучению скелетов, происходящих из этой природно-климатической зоны (см., например: Пежемский, 2000; Добровольская, 2016). Чаще всего степень сохранности скелетов напрямую связана с целым рядом факторов, будь то глубина погребальной конструкции, химический состав почвы или интенсивность хозяйственных работ, проводимых на территории могильника. Здесь же не последним фактором в вопросе сохранности является и древность источника. Чем хронологически ближе погребение к современности, тем лучшую сохранность скелетных останков можно ожидать. И наоборот, чем древнее могильное сооружение, тем более вероятно, что в нем будет скелет со значительными утратами костной ткани, вплоть до полного истлевания останков. Чаще всего наибольшему разрушению в сериях плохой сохранности подвергаются черепа: они могут быть деформированы грунтом, а лицевой отдел, считающийся в палеоантропологии наиболее информативным, частично или полностью разрушен. Если в серии большинство черепов имеют значительные утраты или деформированы, изучить ее на межгрупповом уровне, используя классические краниометрические методики, становится почти невозможно. Поэтому система дискретно-варьирующих признаков (ДВП), являющаяся

описательной, подчас остается единственной возможностью привлечь к антропологическому анализу такие выборки.

На сегодняшний день по системе ДВП идет активное накопление информации. Что касается территории Юга России в целом и Краснодарского края в частности, эти признаки только недавно начали системно изучаться на черепах, происходящих из раскопок могильников на указанной территории (Абрамова, 2022; 2025). При этом ранее было проведено исследование поздних скифов Северного Причерноморья (Мовсесян, 2010). Упомянем работу, посвященную изучению современного и древнего населения Закавказья (Мовсесян, Кочар, 2000). Кроме того, частоты дискретно-варьирующих признаков изучались в сарматских сериях Нижнего Поволжья (Балабанова, 2001; 2013). Кочевники раннего железного века, обитавшие на территории Южного Урала, также стали объектом специального исследования (Гильмитдинова, 2019; Чиркова, 2026).

Благодаря наработкам московской школы краниофенетики, сегодня мы имеем возможность оценить частоты некоторых дискретно-варьирующих признаков по всему земному шару (Мовсесян, 2005; 2022). В том числе представлено в этих исследованиях и население Кавказа и Закавказья. Однако для территории Краснодарского края средние частоты признаков на сегодняшний день не рассчитаны, из-за чего оценить их таксономическую значимость не представляется возможным в связи с территориальной и хронологической удаленностью ранее опубликованных данных. Это напрямую связано с целью настоящей работы, заключающейся в расчете средних значений частот дискретно-варьирующих признаков по материалам могильников раннего железного века, расположенных на территории Прикубанья и Северо-Восточного Причерноморья.

Материалы и методы

Для расчета средних значений частот признаков были использованы серии, происходящие из раскопок следующих памятников: могильник Старокорсунского городища № 2, могильник Волна-1, поселение Чекупс-2, Прикубанский могильник и могильник городища Спорное (рис. 1).



Рисунок 1. Расположение памятников
Figure 1. The location of the archaeological sites

Примечания. 1 – могильник Старокорсунского городища-2; 2 – могильник городища Спорное; 3 – поселение Чекупс-2; 4 – могильник Волна-1; 5-Прикубанский могильник.
Notes. 1 – a burial ground of the Starokorsunskaya settlement-2; 2 – a burial ground of the Spornoye settlement; 3 – settlement Chekups-2; 4 – a burial ground of Volna-1; 5 – a Priukubansky burial ground.

Могильник Волна-1 (пос. Волна, Темрюкский район, Краснодарского края) исследовался в течение нескольких лет под руководством И.В. Цокур и Р.А. Мимохода. После завершения раскопок датировка памятника укладывается в границы VI–II вв. до н.э. Могильник относится к прилегающему к нему городищу, основанному греческими переселенцами (Мимоход с соавт., 2017; 2018, с. 220). Изучение памятника проводилось в связи со строительством порта Волна и грузового терминала, связанного с ним. Поэтому большая часть раскопок происходила с применением тяжелой техники и в сжатые сроки, что, конечно же, сказалось на и без того плохой сохранности скелетных останков. В большинстве своем для скелетов с территории этого памятника характерна сохранность костной ткани, соответствующая 4-5 баллам (Пежемский, Синицына, 2009). Деструкция костной ткани достигла таких масштабов, что чаще всего кортикальный слой почти полностью отсутствовал, компактное вещество крошилось, а при механическом воздействии полностью разрушалось. На сегодняшний день из этого памятника по системе дискретно-варьирующих признаков изучено 73 черепа, часто с большими лакунами. Например, признаки, связанные с особенностями строения птериона, почти не фиксировались, так как

именно эта область черепа подвергается разрушению в первую очередь.

Могильник Старокорсунского городища № 2 (г.о. Краснодар, Краснодарский край), датируется более широкими хронологическими рамками: VI до н.э. – III в. н.э. и является эталонным для меотской культуры. Для этого памятника характерна более хорошая сохранность костной ткани, соответствующая 2-3 баллам, однако грабительские раскопки как местных жителей, так и совершенные в древности, подъем воды Краснодарского водохранилища, а также особенности грунта и здесь сказались на комплектности скелетов в целом и черепов в частности. По системе дискретно-варьирующих признаков на сегодняшний день изучено 99 черепов.

Третий памятник, давший материал для нашего исследования, – это могильник городища Спорное. В ходе раскопок, проведенных в 2003 г., было вскрыто 232 погребальных сооружения (Бочковой с соавт., 2005). На сегодняшний день автором настоящей работы по системе дискретно-варьирующих признаков изучено 47 черепов. Сам памятник датируется IV в. до н.э. – III в. н.э. и, как и Старокорсунское городище, оставлен представителями меотской археологической

общности. Здесь сохранность костной ткани варьируется от достаточно хорошей (2 балла) до значительной деструкции (4 балла). По-видимому, это связано с разными погребальными традициями, прослеженными на могильнике: часть погребений была совершена в простых грунтовых ямах, а часть – в катакомбах.

Могильник Прикубанский также относится к меотской археологической культуре и датируется IV – началом III в. до н. э. (Лимберис, Марченко, 2018). Несмотря на то, что в ходе раскопок было вскрыто более 350 погребальных сооружений, автором на сегодняшний день изучено всего 22 черепа. Сохранность костной ткани изученных черепов достаточно хорошая и соответствует 2 баллам. Однако в целом для могильника характерна весьма посредственная сохранность скелетов.

Последняя серия черепов была получена при раскопках поселения Чекупс-2 в 2018 году. Выборка состоит из 33 черепов, в основном взрослых мужчин, обнаруженных при раскопках хозяйственной ямы. Данный комплекс, по мнению автора раскопок, датируется II–III вв. н.э. (Баринов, Булкин, 2019). В сооружении не было обнаружено других костей, кроме самих черепов. При этом на костях были зафиксированы следы скальпирования и рубленых премортальных травм, что получило свое отражение в предварительной публикации (Абрамова, 2021). Сохранность костной ткани, характерная для данной коллекции, хорошая, соответствующая 1–2 баллам, при этом говорить о принадлежности этих индивидов к какой-либо археологической общности трудно в силу отсутствия погребального инвентаря и особенностей самого погребального сооружения. При проведении ДНК исследования данной выборки было показано их сходство с представителями автохтонного населения Предкавказья, что позволяет включить и эту серию в подсчет средних значений частот дискретных признаков (Гашева с соавт., 2026).

Ранее по всем привлеченным к анализу выборкам, кроме Прикубанского могильника, исключенного за малочисленность наблюдений, было проведено сопоставление с помощью анализа соответствий. Две меотские серии по системе дискретно-варьирующих признаков показали достаточно высокое сходство между собой. Население же Волны-1 и выборка из Чекупса

отличались от меотов только по некоторым признакам: форма латерального края лобного отростка скуловой кости, частоты лобных отверстий и вставочные косточки заднего родничка (Абрамова, 2025). Там же приведены частоты признаков для каждой серии отдельно, кроме Прикубанского могильника. Исходя из полученных результатов было принято решение о возможности расчета частот признаков для объединенной выборки, как ранее было сделано А.А. Мовсесян, которая обосновала предложенный подход переходом от микропопуляционного к более высокому этнотерриториальному уровню организации (Мовсесян, 2005, с. 38). Это позволит в дальнейшем оценивать частоты отдельных дискретно-варьирующих признаков при изучении выборок, происходящих с территории Юга России.

Всего по системе дискретно-варьирующих признаков было изучено 274 черепа разной степени сохранности. Несмотря на то, что их изучение производилось по расширенной программе, включающей 120 признаков, в данном исследовании приведены лишь те признаки, которые разрабатываются московской школой краниофенетики (Мовсесян с соавт., 1975; Мовсесян, 2005, 2022).

Межавторские расхождения при подсчете билатеральных признаков являются отдельной методической проблемой в палеоантропологии. Одни авторы считают, что при подсчете «на череп» необходимо учитывать только полные случаи, т.е. когда фиксация наличия или отсутствия признака доступна с обеих сторон (Куфтерин 2020, с. 131). Другие видят возможным при расчете парных признаков учитывать, как полные, так и неполные случаи (Абрамова, 2022; Чиркова, 2026). При этом подходе отсутствие признака ставится лишь в том случае, если на обеих сторонах черепа зона его размещения доступна для изучения, но он не был отмечен (–/–; –/?=?). Если же признак фиксируется на одной стороне черепа, а на другой половине его невозможно наблюдать из-за разрушений, то признак отмечается и входит в статистический анализ (+/?=+). Такой способ подсчета частот (*per cranium*), с одной стороны, повышает численность изученных индивидов, что важно в условиях крайней ограниченности палеоантропологических коллекций; с другой – при массовой плохой сохранности черепов происходит искусственное завышение частот признаков.

Другой способ предложен представителем одонтологической школы. Исследования показали, что подсчет частот билатеральных зубных признаков «на индивида», с включением в подсчет всех неполных случаев, в том числе, когда на одной стороне признак невозможно наблюдать, а на другой стороне он отсутствует, показывает хорошую сопоставимость результата (-/?=-; +/-?=-) (Лейбова, Смертин, 2025, с. 56).

Вопрос о способах подсчета билатеральных дискретно-варьирующих признаков черепа до сих пор остается открытым, а так как данная работа призвана представить средние частоты признаков, характерных для населения раннего железного века, обитавшего на территории современного Краснодарского края, было решено отказаться от любых алгоритмов, предполагающих допущение, и считать только полные случаи и при подсчете учитывать обе стороны черепа. Несмотря на то, что при этом происходит снижение количества наблюдений, без дополнительного исследования, как это было сделано в одонтологической школе, применение описанных выше алгоритмов может вести к накоплению ошибок и неверной интерпретации результатов. В силу того, что асимметрия частот имеет флуктуирующий характер, признак отмечался даже при его фиксации только на одной стороне черепа (+/-=+).

Подсчет признаков производился по объединенным частотам по всем наблюдаемым индивидам. Черепа детей первого детства были исключены из анализа. Фиксация всех признаков производилась с предварительной очисткой всех черепов. При этом при выборе способа оценивалась общая сохранность каждого черепа. В целом, для останков со значительной деформацией костной ткани, в основном происходящих с территории могильника Волна-1, очистка проводилась сухим способом с использованием мягких щеток. Остальные же черепа с незначительной или отсутствующей деформацией костной ткани очищались путем их помывки и последующей тщательной просушки. Изучение признаков происходило с использованием лупы и металлических зондов разной толщины и при хорошем освещении.

Результаты и обсуждение

Далее приведем характеристику дискретно-варьирующих признаков черепа у населения, обитавшего на территории Краснодарского края

в VI в. до н.э. – III в. н.э. Это позволит выявить те из них, которые имеют повышенные или пониженные частоты на фоне размаха изменчивости современных групп Кавказа и Южной Европы (табл. 1) (Мовсесян, 2005).

Для обсуждаемых серий в общем характерны высокие частоты надглазничных отверстий. Если учитывать, как комплектную норму, так и неполную, то значения существенно превышают верхнюю границу данного признака по Южной Европе и Кавказу. Тогда как если считать исключительно полностью сформированные отверстия, то в таком случае получаемые частоты вполне сопоставимы с данными А.А. Мовсесян.

Что касается лобного отверстия, то его встречаемость также весьма высока по сравнению с данными по Южной Европе и Кавказу. По-видимому, высокие частоты лобных и надглазничных отверстий можно считать особенностью населения, обитавшего на территории Прикубанья в раннем железном веке. Как и встречаемость блоковой ости (*spina trochlearis*), частоты которой превышают диапазон значений по большинству опубликованных на сегодняшний день сериям (Мовсесян, 2005, с. 47, табл. 5.5).

Частоты вставочных косточек в коронарном шве не просто превышают максимальное значение, зафиксированное на сериях Южной Европы и Кавказа, но и не находят себе аналогов среди имеющихся на сегодняшний день данных (Там же, с. 51, табл. 5.8), как и встречаемость *foramen parietalis*.

Что касается особенностей строения латерального края лобного отростка скуловой кости, то для населения Юга России раннего железного века кажется нормой именно выступ, а не прямой край, как это предложено А.А. Мовсесян (Мовсесян, 2005, с. 54). Действительно ли это особенность данных серий или же результат межавторских расхождений, без подробной коннексии решить трудно.

Вставочная кость в области сосцевидного родничка (*os asterii*) также имеет высокие частоты, превышающие данные по Южной Европе и Кавказу.

Вставочные косточки в лямбдовидном шве (*ossa suturae lambdoidae*) – это еще один признак, частоты которого у населения, обитавшего в раннем железном веке на территории современного Краснодарского края, не находят себе аналогий среди опубликованных данных (Мовсесян, 2005, с. 72, табл. 5.22).

**Таблица 1. Средние значения частот дискретно-варьирующих признаков
для территории Прикубанья**

Table 1. Mean frequencies of cranial nonmetric traits for the Kuban region

Признак/Feature	N	n	P (n/N)	Min	Max	Южная Европа и Кавказ (по: Мовсесян, 2005)/ Southern Europe and the Caucasus (by: Movsesian, 2005)
Sutura frontalis (metopica)	254	27	0,110	0,075	0,158	0,018-0,267
Foramen supraorbitale	204	80	0,392	0,188	0,491	0,254-0,419
Foramen supraorbitale inc.	205	82	0,400	0,300	0,491	
Foramen supraorbitale (все нормы/all standards)	204	136	0,667	0,421	0,800	
Foramen frontale (сквозное/through hole)	198	27	0,136	0,043	0,200	0,018-0,116
Foramen frontale (не сквозное/not a through hole)	197	6	0,030	0,000	0,100	
Foramen frontale (все нормы/all standards)	197	33	0,168	0,043	0,300	
Spina trochlearis	77	15	0,195	0,143	0,286	0,000-0,161
Foramen infraorbitale accessorium	44	4	0,091	0,000	0,273	0,064-0,143
Os zygomaticum bipartitum	105	4	0,038	0,000	0,063	0,000-0,074
Os Wormii suturae coronalis (C1-C2)	163	8	0,049	0,000	0,148	0,000-0,048
Os Wormii suturae coronalis (C3)	102	2	0,020	0,000	0,071	
Os Wormii suturae coronalis (C1-C3)	97	10	0,103	0,000	0,188	
Foramen parietalis (сквозное /through hole)	212	119	0,561	0,444	0,596	0,284-0,484
Foramen parietalis (несквозное /not a through hole)	213	28	0,131	0,021	0,182	
Foramen parietalis (все нормы/all standards)	212	136	0,642	0,556	0,667	
Spina processus frontalis ossis zygomatici (прямой край/straight edge)*	114	40,5	0,355	0,109	0,722	-
Spina processus frontalis ossis zygomatici (выступ/ledge)	114	60	0,526	0,222	0,696	0,046-0,290
Spina processus frontalis ossis zygomatici (отросток/the appendage)	114	13,5	0,118	0,006	0,196	
Stenokrotaphia	47	4	0,085	0,000	0,286	0,010-0,129
Processus frontalis squama temporalis	51	2	0,039	0,000	0,100	0,000-0,021
Os epiptericum (полная/the full norm)	29	1	0,035	0,000	0,200	0,020-0,258
Os epiptericum (переднее расположение/anterior norm)	27	2	0,019	0,000	0,022	
Os epiptericum (заднее расположение/the back norm)	27	0	0,000	0,000	0,000	
Foramen tympanicum	149	16	0,107	0,067	0,143	0,000-0,145
Os postsquamosum	100	5	0,050	0,000	0,143	0,000-0,116
Os asterii	97	13	0,134	0,063	0,214	0,000-0,132
Os Incae (все морфы/all morphs)	228	3	0,013	0,000	0,031	0,000-0,031
Os triquetrum	226	4	0,018	0,000	0,040	0,000-0,037
Sutura mendosa	150	9	0,060	0,000	0,231	0,000-0,162

Примечания. * – При расчете частот для формы латерального края лобного отростка скуловой кости использовался вероятностный подход. То есть, у индивида с прямым краем лобного отростка с одной стороны и с выступом с другой при расчете частоты учитывалось по 0,5 для каждой морфы.

** – При расчете частот отсутствия мастоидального отверстия норма *absense* считалась при условии отсутствия отверстия на обеих сторонах черепа.

Notes. * – A probabilistic approach was used to calculate frequencies for the shape of the lateral border of the frontal process of the zygomatic bone. Specifically, in individuals exhibiting a straight edge on one side and a projection on the other, each morphology was counted as 0.5 in the frequency calculation.

** – The frequency of mastoid foramen absence was determined based on its bilateral absence; individuals with the foramen present on at least one side were excluded from the "absent" category.

Есть окончание / Continued

Окончание таблицы 1
Table 1 Continued

Признак/Feature	N	n	P (n/N)	Min	Max	Южная Европа и Кавказ (по: Мовсесян, 2005)/ Southern Europe and the Caucasus (by: Movsesian, 2005)
Os apicis lambda	197	20	0,102	0,033	0,152	0,032-0,126
Processus interparietalis squamae occipitalis	222	6	0,027	0,000	0,057	0,000-0,048
Os Wormii suturae lambdoidae (L1-L2)	160	78	0,488	0,444	0,583	0,097-0,438
Os Wormii suturae lambdoidae (L3)	129	41	0,318	0,231	0,480	
Os Wormii suturae lambdoidae (L1-L3)	119	65	0,546	0,477	0,640	
Os Wormii sutura occipito-mastoideum	62	2	0,032	0,000	0,091	0,000-0,067
Foramen mastoideum (височная кость/temporal bone)	158	102	0,646	0,500	0,767	0,248-0,533
Foramen mastoideum (затылочная кость/occipital bone)	108	8	0,074	0,000	0,135	
Foramen mastoideum (в шве/in the seam)	127	63	0,496	0,355	0,682	-
Foramen mastoideum absence**	96	4	0,042	0,000	0,050	0,253-0,527
Canalis condylaris	29	20	0,690	0,700	0,833	0,567-0,732
Facies condylaris bipartitum	35	4	0,114	0,000	0,143	0,000-0,178
Canalis hypoglossalis bipartitum	53	7	0,132	0,100	0,222	0,116-0,357
Tuberculum precondylare	82	9	0,110	0,000	0,357	0,018-0,085
Foramen spinosum apertum	78	17	0,218	0,000	0,387	0,100-0,400
Foramen spinosum bipartitum	84	1	0,012	0,000	0,031	0,048-0,133
Foramen pterygospinosum	78	10	0,128	0,000	0,238	0,100-0,400
Foramen pterygo-alare	81	12	0,148	0,158	0,233	0,000-0,179
Torus palatinus (1 балл/1 development point)	102	27	0,265	0,214	0,381	0,034-0,285
Torus palatinus (2 балла/2 development points)	102	7	0,069	0,000	0,100	
Torus palatinus (3 балла/3 development points)	102	1	0,010	0,000	0,048	
Torus palatinus (1-3 балла/1-3 development points)	102	35	0,343	0,286	0,429	
Torus mandibularis (1 балл/1 development point)	106	13	0,123	0,000	0,238	-
Torus mandibularis (2 балла/2 development points)	106	1	0,009	0,000	0,048	
Torus mandibularis (3 балла/3 development points)	106	1	0,009	0,000	0,048	
Torus mandibularis (1-3 балла/1-3 development points)	106	15	0,142	0,000	0,333	
Foramen mentale accessorium	131	13	0,099	0,063	0,156	-
Canalis mylohyoideus	94	17	0,181	0,074	0,242	-

Что касается *foramen mastoideum*, то вопрос о таксономической значимости его положения ранее нами уже поднимался (Абрамова, 2025, с. 218). В сериях с территории Прикубанья, изученных на сегодняшний день, расположение этого отверстия на височной кости, т.е. вне шва, фиксируется с большими частотами, чем его шовное положение. Пока понятно, что редко фиксируемым признаком можно однозначно считать только те случаи, когда височное отверстие смещается на затылочную кость, а также его полное отсутствие с обеих сторон черепа, что

также ранее отмечалось в специальной работе (Абрамова, Пежемский, 2018).

Частоты лишь одного признака оказались ниже минимального значения, рассчитанного на сериях Южной Европы и Кавказа, – это удвоение остистого отверстия, которое было зафиксировано лишь на одном черепе из 84-х изученных.

Предмыщелковые бугорки весьма часто фиксируются на черепах, происходящих из могильников Юга России, на сегодняшний день частоты этого признака превышает данные, рассчитанные ранее (Мовсесян, 2005, с. 83, табл. 5.29).

Небный валик (*torus palatinus*) также весьма часто фиксировался у изучаемого населения, но его максимальная форма развития, соответствующая 3-м баллам, была зафиксирована лишь единожды. В большинстве своем степень его развития не превышала 2-х баллов.

Также в таблице представлены признаки, частоты которых по Южной Европе и Кавказу не приведены и описываются для Юга России впервые. Это нижнечелюстной валик (ореховидные вздутия), частоты которого, судя по опубликованным данным, достаточно высокие и сопоставимы с группами Северной Азии (Там же, с. 93, табл. 5.37). При этом степень их развития чаще всего небольшая и соответствует 1 баллу; только у двух индивидов было зафиксировано 2-х и 3-х балльное развитие признака. Что касается удвоения ментального отверстия и подъязычного канала, то их частоты, учитывая ограниченность опубликованных данных, на общемировом уровне никак особенно не выделяются (Мовсесян, 2005, с. 93-95; 5.38).

Остальные признаки, не обсужденные выше, укладываются в размах вариаций по Южной Европе и Северному Кавказу. Что касается редких дискретно-варьирующих признаков, таких как, например, кость Инков, треугольная кость и вставочная косточка в лямбду, то и на территории Северо-Западного Предкавказья они фиксируются крайне редко, что в целом характерно для европеоидных серий (Мовсесян, 2005, с. 106, табл. 7.1).

Выводы

Население раннего железного века, в древности обитавшее на территории современного Краснодарского края, характеризуется целым рядом признаков, частоты которых не только превышают ранее рассчитанные для Южной Европы и Кавказа, но и порой не находят себе аналогов среди опубликованных на сегодняшний день данных. К особенностям этих выборок следует отнести высокие частоты лобных и теменных отверстий, вставочных косточек в лямбдовидном и коронарном швах, в области сосцевидного родничка, а также частоты небного валика, предмышцелковых бугорков и блоковой ости.

Еще одним важным пунктом можно считать вопрос о дискретном характере сосцевидного отверстия вне шва. Так как для обсуждаемых выборок с наибольшей частотой *foramen*

mastoideum фиксируется на височной кости, следующее по частотам является его шовное положение и наиболее редким – затылочное. Однозначно именно расположение мастоидального отверстия на затылочной кости можно считать дискретным признаком и под вопросом остается его расположение в шве и на сосцевидном отростке, частоты которых достаточно высокие в обоих случаях.

Также впервые для Юга России описаны признаки, фиксирующиеся на нижней челюсти. Сегодня нет опубликованных данных по другим группам, обитавшим на территории Юга Европы и Предкавказья в древности, поэтому, основываясь на наших данных, можно утверждать только о высоких частотах ореховидных вздутий, особенно первого балла развития, что также может быть особенностью именно населения обсуждаемого региона.

Список литературы

- Абрамова А.Н. Предварительное сообщение о черепках с поселения Чекупс-2 // Археология Евразийских степей. 2021. № 5. С. 228–236. <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2021.5.228.236>
- Абрамова А.Н. Население Прикубанья раннего железного века по данным скелетной системы (VI в. до н.э. – III в. н.э.). Дисс. ... канд. ист. наук. Волгоград, 2022. 326 с.
- Абрамова А.Н. Население Северного Причерноморья и Прикубанья раннего железного века в свете краниофенетических признаков // Археология Евразийских степей. 2025. № 1. С. 214–225. <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2025.1.214.225>
- Абрамова А.Н., Пежемский Д.В. Особенности индивидуальной изменчивости *foramen mastoideum* (в связи с методикой фиксации дискретно-варьирующего признака) // Piles of bones: палеоантропология, биоархеология, палеогенетика. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию И.И. Гохмана. 8-13 октября 2018 г. Отв. ред. А.В. Громов, И.Г. Широков. СПб: МАЭ РАН, 2018. С. 22–31.
- Балабанова М.А. Краниоскопическая характеристика сарматов // Материалы по археологии Волго-Донских степей. 2001. Вып. 1. С. 87–94.
- Балабанова М.А. Позднесарматское население Нижнего Поволжья и сопредельных территорий в антропологическом контексте раннего железа и раннего средневековья. Автореф. дисс. ... д-ра ист. наук. М., 2013. 65с.
- Баринев Д.Г., Булкин И.Ю. Массовое захоронение человеческих черепов на поселении Чекупс-2: предварительное сообщение // Археологическое наследие Саратовского края. Вып. 17 / Отв. ред. А.И. Юдин. Саратов: Научная книга, 2019. С. 147–170.
- Бочковой В.В., Лимберис Н.Ю., Марченко И.И. Погребения с амфорами из могильника городища Спор-

ное // Материалы и исследования по археологии Кубани. Т. 5 / Отв. ред. И.И. Марченко. Краснодар: Кубанский гос. ун-т. 2005. С. 172–218.

Гашева М.С., Кунижева С.С., Ларина В.В., Манухов А.Д., Андреева Т.В., Рождественских Е.В., Березина Н.Я., Рогачев Е.И. Археогенетические данные о черепках из массового захоронения античного времени поселения Чекупс -2 с территории Краснодарского края // Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. (в печати).

Гильмитдинова А.Х. Краниофенетическая характеристика ранних кочевников Южного Урала второй половины VI–II вв. до н.э. // Скифия и Сарматия / отв. ред А.А. Малышев. М.: МАКС Пресс. 2019. С. 352–359.

Добровольская М.В. Опыт изучения скелетных материалов из склепов римского времени Восточного некрополя Фанагории // Краткие сообщения Института археологии. 2016. Вып. 244. С. 299–309.

Куфтерин В.В. Дискретные признаки на черепках из кургана 1 Неплюевского могильника и некоторые проблемы внутригруппового анализа фенетических данных // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2020. № 1. С. 123–136. <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.1.123-136>

Лейбова Н.А., Смертин П.Р. К проблеме подсчета частот признаков в одонтологии // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2025. №3. С. 51–60. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-3-4>

Лимберис Н. Ю., Марченко И. И. Хронология погребений с конской упряжкой в зверином стиле из Прикубанского могильника // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4. История. Регионоведение. Международные отношения. 2018. Т. 23, № 3. С. 99–113. <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.3.9>

Мимоход Р.А., Сударев Н.И., Успенский П.С. Новый «городской» некрополь архаического и классического времени на Таманском полуострове (предварительная информация) // Древности Боспора / Гл. ред. Масленников А.А. М.: Институт археологии РАН. 2017. № 21. С. 295–310.

Мимоход Р.А., Сударев Н.И., Успенский, П.С. Некрополь Волна-1 (2017 г.) (Краснодарский край, Таманский полуостров) // Города, селища, могильники. Раскопки 2017. Материалы спасательных археологических исследований. Т. 25 / Отв. ред. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН. 2018. С. 220–231. <https://doi.org/10.25681/IARAS.2018.978-5-94375-210-0.220-231>

Мовсесян А.А. Фенетический анализ в палеоантропологии. М.: Университетская книга. 2005. 271 с.

Мовсесян А.А. Поздние скифы и сарматы в свете данных палеофенетики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2010. № 4. С. 43–48.

Мовсесян А.А. Фенетическая краниоскопия: учебное пособие для студентов биологических специальностей высших учебных заведений. М., 2022. 77 с.

Мовсесян А.А., Кочар Н.Р. Древнее население Армении и его участие в формировании армянского этноса // Вестник антропологии. 2000. № 7. С. 95–116.

Мовсесян А.А., Мамонова Н.Н., Рычков Ю.Г. Программа и методика определения аномалий черепа // Вопросы антропологии. 1975. № 51. С. 15–45.

Пежемский Д.В. Информативность скелетных останков плохой сохранности (по материалам некрополя Сиреневая бухта) // Российская археология. 2000. № 4. С. 64–76.

Пежемский Д. В., Синицына Н. П. Методика изъятия из саркофагов погребального инвентаря, органических материалов и скелетных останков // Некрополь русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля. История усыпальницы и методика исследования захоронений. Т. 1 / Отв. ред. Т.Д. Панова. М.: Историко-культурный музей-заповедник «Московский Кремль», Мин. культ. РФ. 2009. С. 55–71.

Чиркова А.Х. Ранние кочевники Южного Урала VII–IV вв. до н.э. по данным краниофенетики: предварительные результаты // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2026 № 2 (32). С. 336–360. <https://doi.org/10.52967/akz2026.2.32.336.360>

References

Abramova A.N. Preliminary report about crania from Checups-2. *Arkheologija Evraziiskikh Stepei*, 2021, 5, pp. 228–236. (In Russ.). <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2021.5.228.236>

Abramova A.N. *The population of the Kuban region in the early Iron Age according to skeletal data (6th century BC – 3rd century AD)*. Ph.D. in Historical. Volgograd, 2022. 326p. (In Russ.).

Abramova A.N. The population of the northern Black sea region and the Kuban region of the early iron age in the light of craniophenetic signs. *Arkheologija Evraziiskikh Stepei*, 2025, 1, pp. 214–225. (In Russ.). <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2025.1.214.225>

Abramova, A.N., Pezhemskiy, D.V. Peculiarities of individual variability of the foramen mastoideum (in connection with the method of recording the territorial-variant feature). In *Piles of bones: paleo-anthropology, bioarchaeology, paleogenetics* (Piles of bones: paleoanthropology, bioarchaeology, paleo-genetics). Saint-Petersburg, MAE RAS Publ., 2018, pp. 22–31 (in Russ.).

Balabanova M.A. Cranioscopic characteristics of the Sarmatians. *Materials on the archaeology of the Volga-Don steppes*, 2001, 1, pp. 87–94. (In Russ.).

Balabanova M.A. *The Late Sarmatian population of the Lower Volga region and adjacent territories in the anthropological context of the Early Iron Age and the Early Middle Ages*. Doctor of Science dissertation in Biology. Moscow, 2013, 65 p. (In Russ.).

Barinov D.G., Bulkin I.Yu. Mass burial of human skulls at the Checups-2 settlement: preliminary report. In *Archaeological heritage of the Saratov region*. Saratov, Nauchnaya kniga Publ., 2019, pp. 147–170. (In Russ.).

Bochkovoy V.V., Limberis N.Yu., Marchenko I.I. Burials with amphoras from the Spornoye settlement burial ground. In *Materials and research on the archeology of Kuban*. Krasnodar: Kuban State University Publ., 2005, 5, pp. 172–218. (In Russ.).

Chirkova A.Kh. Early nomads of the Southern Urals in the 7th–4th centuries BC according to craniophenetics: preliminary results. *Archeology of Kazakhstan*, 2026, 2 (32), pp. 336–360 (In Russ.). <https://doi.org/10.52967/akz2026.2.32.336.360>

Dobrovol'skaya M.V. Experience of Studying Skeletal Remains from the Roman Period Vaults in the Phanagoria Eastern Necropolis. *Brief communications of the Institute of Archaeology*, 2016, 244. pp. 299–309. (In Russ.).

Gasheva M.S., Kunizheva S.S., Larina V.V., Manakhov A.D., Andreeva T.V., Rozdestvenskih E.V., Berezina N.Y., Rogaev E.I. Archaeogenetic analysis of skulls from an ancient mass burial at Chekups-2 (Krasnodar Krai). *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2026. (in print). (In Russ)

Gil'mitdinova A. Kh. Craniophenetic characteristics of the early nomads of the Southern Urals in the second half of the 6th–2nd centuries BC. In *Skifiya i Sarmatiya*. Moscow, MAX Press Publ, 2019, pp. 352–359. (In Russ.).

Kufterin V.V. Nonmetric traits in cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) and some aspects of intragroup analysis of phenetic data. *Vestnik Moskovskogo Universiteta Series XXIII. Anthropologiya*, 2020, 1, pp. 123–136. (In Russ.). <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.1.123-136>

Leibova N.A., Smertin P.R. On the problem of calculating the frequencies of traits in dental anthropology. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 3, pp. 51–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-3-4>

Limberis N.Yu., Marchenko I.I. Chronology of the burials with animal-style horse harness from the Prikubansky burial ground. *Science Journal of VolSU. History. Area Studies. International Relations*, 2018, 23, 3, pp. 99–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.3.9>

Mimokhod R.A., Sudarev N.I., Uspensky P.S. New "urban" necropolis of the archaic and classical times on the Taman Peninsula (preliminary information). In *Antiquities of the Bosporus*. Moscow, Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences Publ, 2017, 21, pp. 295–310. (In Russ.).

Mimokhod, R.A., Sudarev, N.I., Uspensky, P.S. Volna-1 Necropolis (2017) (Krasnodar Krai, Taman Peninsula). *Cities, Settlements, Burial Grounds. Excavations 2017. Materials of Rescue Archaeological Research*. Moscow, Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences Publ, 2018, 25, pp. 220–231. (In Russ.). <https://doi.org/10.25681/IARAS.2018.978-5-94375-210-0.220-231>

Movsesyan A.A. *Phenetic analysis in paleoanthropology*. Moscow, Universitetskaya kniga Publ., 2005. 271 p. (In Russ.).

Movsesyan A.A. *Phenetic craniology*. Moscow, 2022. 77 pp. (In Russ.).

Movsesyan A.A. Late Scythians and Sarmatians in Light of Palaeophenetics Data. *Vestnik Moskovskogo Universiteta Series XXIII. Anthropologiya*, 2010, 4, pp. 43–48. (In Russ.).

Movsesyan A.A., Kochar N.R. The ancient population of Armenia and its participation in the formation of the

Armenian ethnos. *Herald of Anthropology*. 2000, 7. pp. 95–116. (In Russ.).

Movsesyan A.A., Mamonova N. N., Rychkov Yu.G. Program and methodology for determining skull anomalies. *Problems of Anthropology*, 1975, 51, pp. 58–77 (In Russ).

Pezhenskiy D.V., Sinitsyna N.P. Methodology for removing burial inventory, organic materials, and skeletal remains from sarcophagi. In *Necropolis of Russian Grand Duchesses and Tsarinas in the Ascension Convent of the Moscow Kremlin. History of the tomb and methods of burial research*. Moscow, State Historical and Cultural Museum-Reserve "Moscow Kremlin" Publ., 2009, 1, pp. 55–71. (In Russ).

Pezhenskiy D.V. Information content of poorly preserved skeletal remains (based on materials from the Sirenevaya Bukhta necropolis). *Russian Archaeology*, 2000, 4, pp. 64–76. (In Russ).

Информация об авторах/ Information about the authors

Абрамова Александра Николаевна, к. ист. н.,
заведующая отделом археологических фондов
Государственного бюджетного учреждения
культуры Краснодарского края «Краснодарский
государственный историко-археологический музей-
заповедник им. Е.Д.Фелицына», г. Краснодар,
Российская федерация
abramovasacha0902@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6390-0845>

Abramova Alexandra N., Candidate of Historical Sciences,
Krasnodar State Historical and Archaeological Museum-
Reserve named after E.D.Felitsyn. Krasnodar, Russian
Federation
abramovasacha0902@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6390-0845>

Поступила в редакцию 28.04.2026.
Получена после доработки 12.05.2026.
Принята к публикации 12.05.2026.

Received 28.04.2026.
Revised 12.05.2026.
Accepted 12.05.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-12>

УДК/UDC 572.5; 7; 03.61.21

Исследование черепа с трепанацией из могильника Новый Кумак (Южный Урал): новые данные и социальная интерпретация

А.Х. Чиркова^{1,2}✉, А.Ж. Машкова³

¹ Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

² Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация

³ Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

✉ chirkovaah@my.msu.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Статья посвящена исследованию трепанационного отверстия, обнаруженного при изучении коллекции черепов ранних кочевников Южного Урала из краниологического хранения Научно-исследовательского института и Музея антропологии Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова. Череп происходит из кургана 20 могильника Новый Кумак, расположенного в Оренбургской области. Погребение датировано IV в. до н.э. и относится к раннесарматскому времени. Целью данного исследования является введение в научный оборот нового случая трепанации и определение обстоятельств и возможных причин проведения операции, зафиксированной на черепе раннего кочевника.

Материалы и методы. В статье рассматривается археологический контекст обнаружения черепа с трепанацией в Ново-Кумакском могильнике. Проводятся половозрастные определения по морфологическим признакам черепа. Представлено описание черепа и зубочелюстной системы. Описание трепанации выполнялось согласно методике, предложенной М.Б. Медниковой. Для дифференциальной диагностики применялись описательный микроскопический метод исследования и фотофиксация.

Результаты и обсуждение. Удалось установить, что на черепе мужчины старше 55 лет была выполнена предсмертная или посмертная трепанация. Трепанационное отверстие локализовано на месте травмы, которая, вероятно, была получена еще при жизни. В рамках поиска возможных причин проведения подобных операций были рассмотрены различные интерпретации назначения трепанаций на черепах древнего населения раннего железного века Центральной и Средней Азии, а также Южной и Западной Сибири.

Заключение. Погребение из Ново-Кумакского могильника может быть охарактеризовано как захоронение представителей кочевой знати. Рассматриваемый случай трепанации, по-видимому, связан с посмертными манипуляциями при подготовке тела к погребению. Возможно, эта практика отражает влияние традиций, пришедших в южноуральские степи с востока, что подтверждается и по данным археологии.

Ключевые слова: Южный Урал; ранний железный век; палеоантропология; палеопатология; трепанация; травма; посмертные манипуляции; социальный аспект.

Благодарности. Авторы статьи выражают благодарность директору НИИ и Музея антропологии МГУ, академику РАН А.П. Бужиловой за предоставленную возможность изучить серию черепов ранних кочевников Южного Урала, а также старшим научным сотрудникам НИИ и Музея антропологии МГУ к.б.н. Н.Я. Березиной и к.б.н. Д.В. Пежемскому за ценные советы и рекомендации.

Исследование проводилось при поддержке ЦКП МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование», национального проекта «Наука» и Программы развития МГУ.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-20201 «Профессиональная специализация в обществах кочевников раннего железного века Южного Урала в VII–III вв. до н.э.», <https://rscf.ru/project/25-28-20201/>

Для цитирования: Чиркова А.Х., Машкова А.Ж. Исследование черепа с трепанацией из могильника Новый Кумак (Южный Урал): новые данные и социальная интерпретация // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 161–173. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-12>

Examination of a Trepanned Skull from the Novyi Kumak Burial Ground (Southern Urals): New Data and Social Interpretation

Alina Kh. Chirkova^{1,2}✉, Aliia Zh. Mashkova³

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

² South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

³ Institute of Ethnology and Anthropology RAS, Moscow, Russian Federation

✉ chirkovaah@my.msu.ru

ABSTRACT

Introduction. This article examines a trepanation hole identified during the study of a collection of skulls of Early Nomads from the Southern Urals housed in the craniological repository of the Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University. The skull comes from kurgan 20 of the Novyi Kumak burial ground located in the Orenburg Region. The burial dates to the 4th century BC and belongs to the Early Sarmatian period. The aim of this study is to introduce into scholarly circulation a new case of trepanation and to determine the circumstances and possible reasons for the intervention recorded on the skull of an Early Nomad.

Materials and methods. The article considers the archaeological context in which the trepanned skull was discovered at the Novyi Kumak burial ground. Sex and age were assessed on the basis of the morphological features of the skull. A description of the skull and the dentition is provided. The trepanation was described according to the method proposed by M.B. Mednikova. Differential diagnosis was based on macroscopic examination and photographic documentation.

Results and discussion. It was established that an antemortem trauma was present on the skull of a male over 55 years of age, and that a perimortem or postmortem trepanation was later performed at the site of this trauma. In the search for possible reasons for such interventions, various interpretations of trepanations recorded on the skulls of ancient populations of the Early Iron Age in Central and Middle Asia, as well as Southern and Western Siberia, were considered.

Conclusion. The burial from the Novyi Kumak burial ground may be characterized as that of representatives of the nomadic elite. The trepanation in this case appears to have been associated with postmortem manipulations carried out during the preparation of the body for burial. This practice may reflect the influence of traditions that reached the Southern Ural steppes from the east, which is also supported by archaeological data.

Keywords: Southern Ural; Early Iron Age; paleoanthropology; paleopathology; trepanation; trauma; postmortem manipulation; social aspect.

Acknowledgements. The authors would like to express their gratitude to the director of the Research Institute and the Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University, Member of the Russian Academy of Sciences Dr. A.P. Buzhilova for the opportunity to study a series of skulls of early nomads of the Southern Urals, as well as to the fellows of the Research Institute and the Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University, Ph.D. N.Ya. Berezina and Ph.D. D.V. Pezhemsky for their valuable advice and recommendations.

Research was carried out under partial support of the MSU Shared Research Equipment Center «Technologies for obtaining new nanostructured materials and their complex study», National Project «Science» and the MSU Program of Development.

Funding. The study was funded by the Russian Science Foundation Grant No. 25-28-20201, Professional specialization in the Early Iron Age nomadic societies of the Southern Urals during the 7th-3rd centuries BC, <https://rscf.ru/project/25-28-20201/>

For citation: Chirkova A.Kh., Mashkova A.Zh. Examination of a Trepanned Skull from the Novyi Kumak Burial Ground (Southern Urals): New Data and Social Interpretation. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 161-173. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-12>

Введение

В ходе работы с коллекцией черепов ранних кочевников Южного Урала из краниологического хранения Научно-исследовательского института и Музея антропологии Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, авторы данного исследования независимо друг от друга обратили внимание на череп (колл. № КО 241/12), на затылочной кости которого было обнаружено отверстие, похожее на трепанацию. Указанный череп происходит из погребения 1 кургана 20 могильника Новый Кумак.

История изучения трепанаций, обнаруженных в сарматских памятниках, формировалась в рамках исследований древних операций на черепе. Отдельные случаи трепанаций фиксировались исследователями, однако не становились предметом специального анализа. Методологической основой для последующих работ стали обобщающие труды по истории трепанации М.Б. Медниковой, в которых было показано, что научный интерес к этому феномену сложился во второй половине XIX в. после серии археологических открытий. Существенно, что в ее работах трепанация рассматривается не только как медицинское вмешательство, но и как культурно-ритуальный феномен, требующий междисциплинарного анализа (Медникова, 2001, 2004).

Попытка обобщения известных случаев трепанации у сарматских племен с территории Евразии была предпринята Д.А. Кириченко, который пришел к выводу о сосуществовании у сарматов как терапевтических, так и ритуальных форм трепанации (Кириченко, 2016).

Дополнительное уточнение интерпретаций связано с включением трепанаций в более широкий контекст травматизма ранних кочевников. Так, в работе Е.П. Китова, А.А. Хохлова и С.С. Иванова трепанации рассматриваются наряду с боевыми повреждениями (Китов с соавт., 2019).

Для ранних кочевников Волго-Уральского региона традиция трепанации не является распространенной и на сегодняшний день известно лишь несколько подобных случаев.

В статье Е.В. Перервы, посвященной материалам сарматского времени из могильника Перегрузное I, упоминается череп женщины с трепанацией, выполненной методом сверления (Перерва, 2012).

В другой его работе рассматривается техника выполнения и причины проведения трепанации на черепе в савромато-сарматское время в Нижнем Поволжье. Е.В. Перервой были выделены как прижизненные вмешательства, выполненные преимущественно методом выскабливания и интерпретируемые как терапевтические, с признаками заживления, так и посмертные манипуляции, осуществляемые сверлением и, вероятно, имеющие ритуально-символический характер (Перерва, 2023).

В работе В.И. Мамонтова, И.Е. Обраменко и Е.В. Перервы описан случай трепанации из могильника среднесарматского времени Вербовский I. На черепе женщины зафиксированы три отверстия в теменно-затылочной области, выполненные методом сверления (Мамонтов с соавт., 2018).

В статье Е.В. Перервы, Н.Я. Березиной и М.В. Кривошеева, на основе макроскопического и рентгенологического анализа были выделены различные типы трепанаций у населения савромато-сарматского времени из курганных могильников Быково и Барановка (Перерва с соавт., 2020).

Краниологическая серия раннесарматского времени из могильника Новый Кумак была исследована и опубликована М.С. Акимовой (Акимова, 1968). Но в ее публикации отсутствовали сведения о трепанации на черепе из кургана 20 Ново-Кумакского могильника. В других исследованиях, посвященных изучению трепанаций у ранних кочевников Волго-Уральского региона данный случай также не упоминается. Только при описании погребения кургана 20 Ново-Кумакского могильника М.Г. Мошкова отмечала, что: «... на затылке одного из черепов, погребенных в Ново-Кумакском кургане было обнаружено круглое отверстие с неровными краями, но чуть зарубцевавшимися еще при жизни. Однако, видимо, эта рана и послужила причиной смерти» (Мошкова, 1972, с. 41–42). До настоящего момента это являлось единственным упоминанием рассматриваемого случая трепанации на черепе кочевника из могильника Новый Кумак.

Учитывая редкость трепанаций у кочевого населения раннего железного века Южного Урала, представляется необходимым введение в научный оборот данного случая. Целью исследования является изучение трепанации из могильника Новый Кумак, а также выяснение обстоятельств осуществления операции, характера и причины ее проведения.

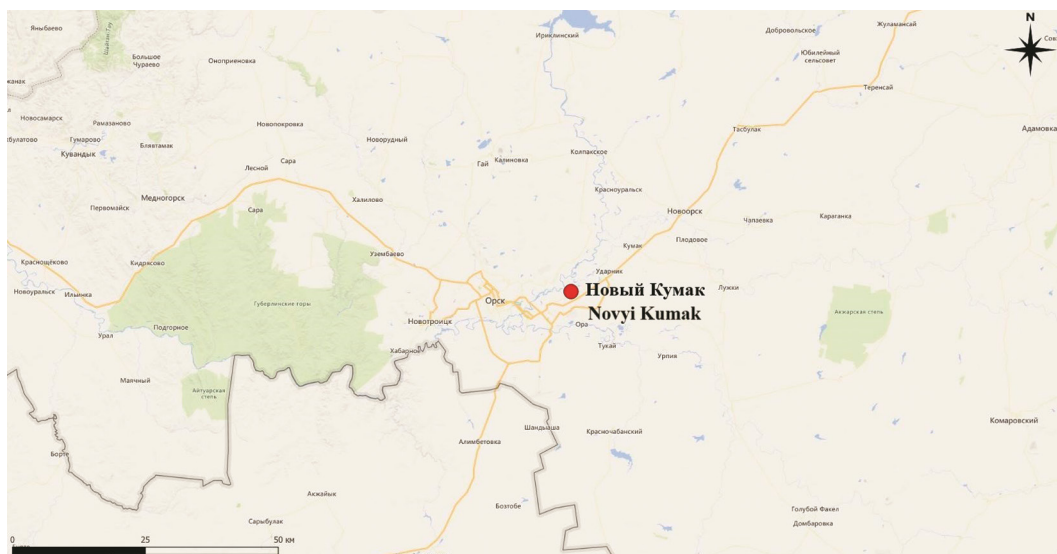


Рисунок 1. Местоположение могильника Новый Кумак
Figure 1. Location of the Novo-Kumak burial ground

Материалы и методы

Материалом для исследования послужил череп из погребения 1 кургана 20 курганного могильника Новый Кумак, расположенного в Оренбургской области.

Памятник Новый Кумак находится в левобережье р. Урал между восточной окраиной г. Орска и пос. Новый Кумак Новоорского района Оренбургской области (рис. 1). Курган 20, из которого происходит череп с трепанационным отверстием, был раскопан под руководством М.Г. Мошковой в 1962 г. и датирован ею IV в. до н.э. (Мошкова, 1972).

Определение биологического возраста и пола проводилось по морфологическим признакам черепа: по степени зарастания швов, состоянию суставных поверхностей задних мыщелков, а также по состоянию зубочелюстной системы (Герасимов, 1955; Пашкова, 1963; Алексеев, Дебец, 1964).

По краниометрическим данным, опубликованным М.С. Акимовой (Акимова, 1968), было проведено описание черепа в соответствии с рубриками таблиц краниометрических констант¹ (Алексеев, Дебец, 1964). Также в работе

приводится описание состояния зубочелюстной системы.

Описание трепанации выполнялось согласно методике, предложенной М.Б. Медниковой (Медникова, 2001). Для дифференциальной диагностики применялись фотофиксация и описательный макроскопический метод исследования. Микроскопическое исследование осуществлялось на цифровом видеомикроскопе высокого разрешения Hirox RH-2000 на базе НИИ и Музея антропологии МГУ. Применялось увеличение $\times 20$ и $\times 40$.

В работе представлены фотографии черепа в трех нормах: фронтальной, левой латеральной и окципитальной. Фотофиксация производилась по принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ методике (Перевозчиков, 1987).

Результаты

Археологический контекст

Курган 20 располагался в восточной части группы могильника. К моменту раскопок высота кургана составляла около 0,4 м, диаметр 14 м.

¹ Авторы исследования осознают, что проводить индивидуальное описание черепа в соответствии с таблицей краниометрических констант, которая предназначена для оценки краниологических серий по

средним значениям – не совсем корректно. Но в силу отсутствия иных способов оценки черепа на индивидуальном уровне мы вынуждены прибегнуть к единственному, возможному способу.

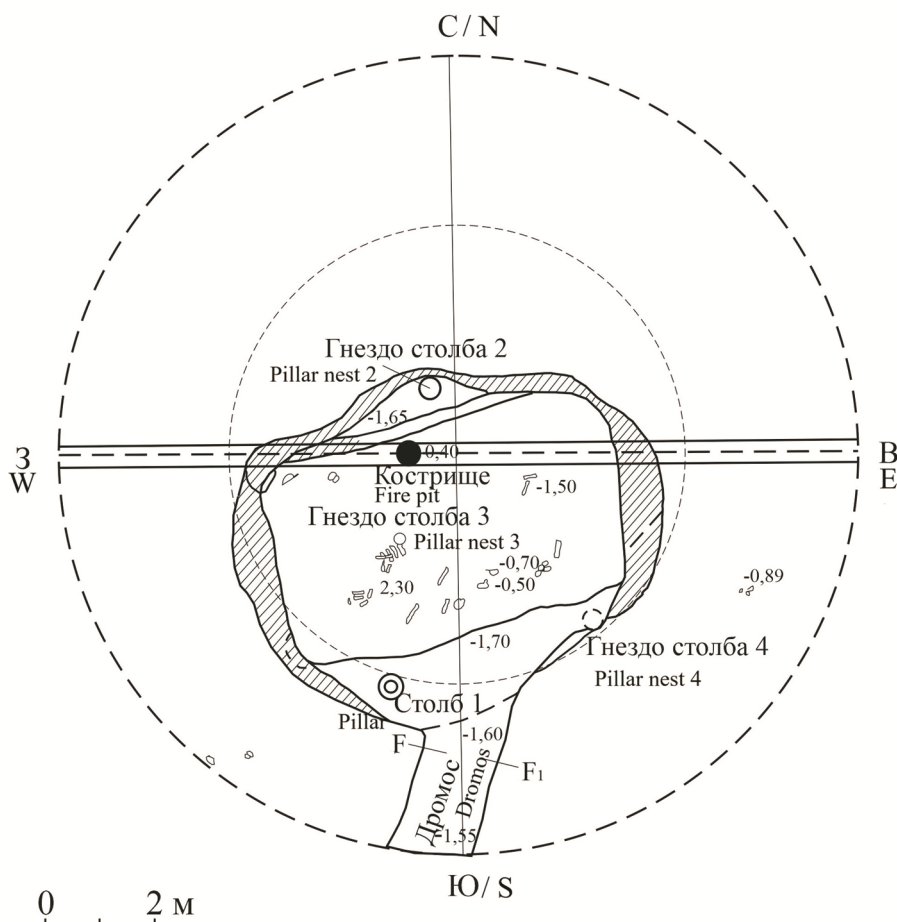


Рисунок 2. Общий план кургана 20 могильника Новый Кумак (по: Мошкова, 1972, с. 30)
 Figure 2. General plan of mound 20 of the Novy Kumak burial ground
 (according to: Moshkova, 1972, p. 30)

На уровне древнего горизонта было обнаружено деревянное перекрытие, сооруженное из нескольких слоев бревен и березовых плах, которые лежали радикально по направлению к центру могилы. Вероятно, что над могильной ямой была построена сложная деревянная конструкция шатрового типа. Погребение ограблено в древности.

Могильная яма, расположенная в центре кургана, ориентирована с северо-востока на юго-запад, прямоугольной формы с чуть скругленными углами. Размеры ее на уровне древнего горизонта 7,5х5,5 м., по дну – 6,3х3,5 м., глубина – 2,3 м. С южной стороны к могиле вел дромос (рис. 2).

На дне могилы человеческие кости были перемешаны с костями животных, и сдвинуты со своих первоначальных мест в отдельные скопления. Ближе к южной стене могилы лежали два целых человеческих черепа, принадлежавшие

мужчине и женщине. Чуть восточнее их зафиксированы фрагменты еще двух черепов. Из костей животных были найдены лошадиные лопатка, копыто и позвонок, а также кости коровы и барана. Судя по количеству найденных человеческих костей и черепов в могиле похоронено четыре взрослых индивида (рис. 3).

По дну могилы в полном беспорядке были разбросаны вещи или их обломки, составлявшие инвентарь погребенных. В северо-западном углу зафиксирована большая толстостенная керамическая воронка. Южнее воронки располагались бусины и скопление железных предметов. Рядом обнаружены мелкие обломки голубовато-зеленоватых стеклянных бусин с глазками. Недалеко от скопления железных предметов лежал на боку небольшой круглодонный сосудик, около которого находились две гальки. В восточной части могилы выявлены пять небольших ритуальных галек, среди которых находился обло-

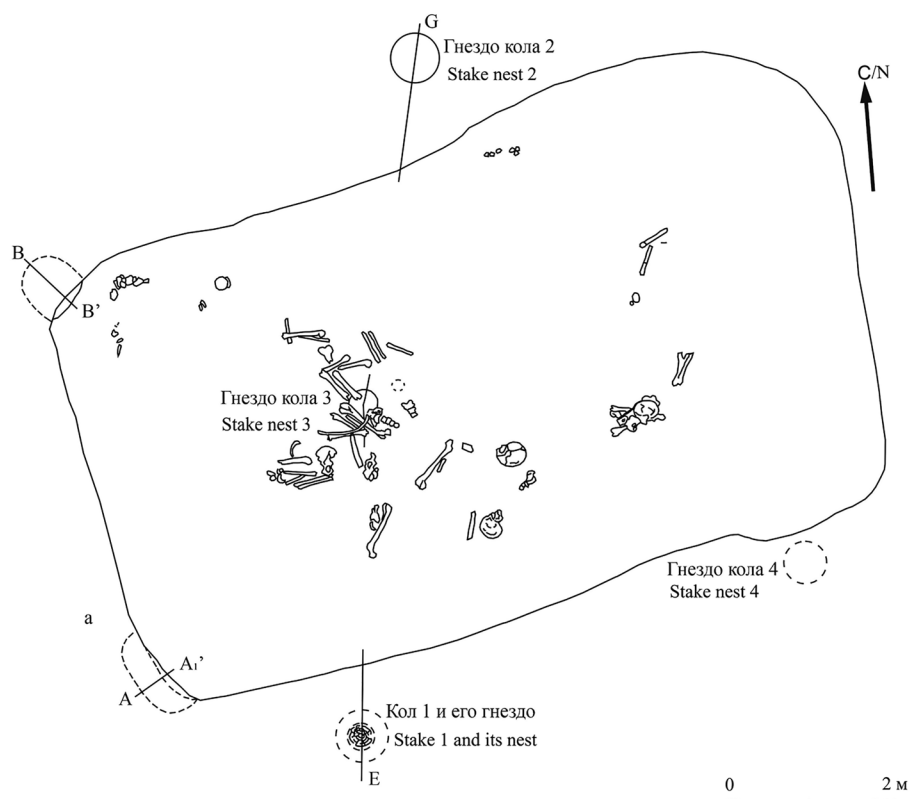


Рисунок 3. План погребения 1 в кургане 20 могильника Новый Кумак (по: Мошкова, 1972, с. 31)
 Figure 3. Plan of Burial 1 in Kurgan 20 of the Novo-Kumak burial ground
 (according to: Moshkova, 1972, p. 31)

мок, похожий на молоточкообразный предмет. В восточной стороне могилы зафиксирована грубо отбитая круглая плитка. В юго-восточном углу был найден плоский двухлопастной черешковый наконечник стрелы. Остальные мелкие вещи были разбросаны на разной глубине по всей могиле, среди которых обнаружена маленькая серебряная обоймочка (Мошкова, 1972, с. 27–32).

Антропологическая характеристика

Череп принадлежал мужчине старше 55 лет (биологическая категория *Senilis*).

Мужская краниологическая серия ранне-сарматского времени из могильника Новый Кумак была охарактеризована М.С. Акимовой как европеоидная, среди выделенных особенностей отмечалась большая высота лица (Акимова, 1968, с. 407-408).

По измерениям, опубликованным М.С. Акимовой авторами данного исследования было выполнено индивидуальное описание исследу-

емого черепа. Мозговой отдел черепа средний со средним поперечным диаметром, средневысокий со средней длиной основания. В вертикальной норме пентагоноидной формы. По указателю череп мезо-брахикранный. Ширина лба средняя. Лицевой отдел по указателям средних пропорций, с ортогнатной вертикальной профилировкой. Лицо средней высоты и ширины. Горизонтальная профилировка на обоих уровнях слабая. Но при этом переносье выступает сильно. Нос широкий и низкий, тоже сильно выступает. Орбиты среднеширокие и высокие, по указателю средние (мезокохные) (рис. 4).

Зубы постоянной смены на верхней челюсти утрачены прижизненно, с полной облитерацией и резорбцией костной ткани, посмертно утрачены верхние второй и третий моляры с правой стороны. В области альвеолы правого первого моляра отмечается абсцесс. На нижней челюсти прижизненно утрачены латеральный



Рисунок 4. Череп мужчины старше 55 лет с трепанацией из погребения 1 кургана 20 могильника Новый Кумак

Figure 4. Skull of a male over 55 years old with trepanation from Burial 1, Kurgan 20, Novo-Kumak burial ground

резец с левой стороны, и правые первый и второй моляры. Сохранилось два левых премоляра с незначительной стертой эмали.

Описание трепанации

На затылочной кости с правой стороны между лямбдовидным швом и верхними выйными линиями обнаружено отверстие неправильной округлой формы с неровными краями. Максимальные размеры отверстия с внешней стороны составляют примерно 20x17 мм. Следы заживления краев были только в тех местах, где костная ткань наиболее тонкая, а именно: в нижней и правой сторонах отверстия. На других его краях фиксируются следы губчатого вещества, что не является показателем процесса заживления (рис. 5).

Следует отметить, что наличие указанных сглаженных краев может свидетельствовать, как о ходе заживления, так и являться эффектом «замыленности» краев, произошедшего вследствие тафономических процессов.

По периметру отверстия имеются протяженные ровные следы в виде бороздок или насечек разной длины, которые похожи на последствия надрезов. Над верхним краем отверстия, в 2 мм от него, зафиксированы два таких следа. Наиболее длинный, ближний след к краю имеет протяженность 16 мм, и над ним выявлен еще один след поменьше – длиной 4 мм. Другой след, выявленный на 2 мм ниже отверстия, глубокий, длиной 11 мм. Почти перпендикулярно ему, с левой стороны выявлена вертикальная бороздка протяженностью почти 4 мм. Выявленные следы не имеют признаков заживления, что может являться свидетельством того, что они

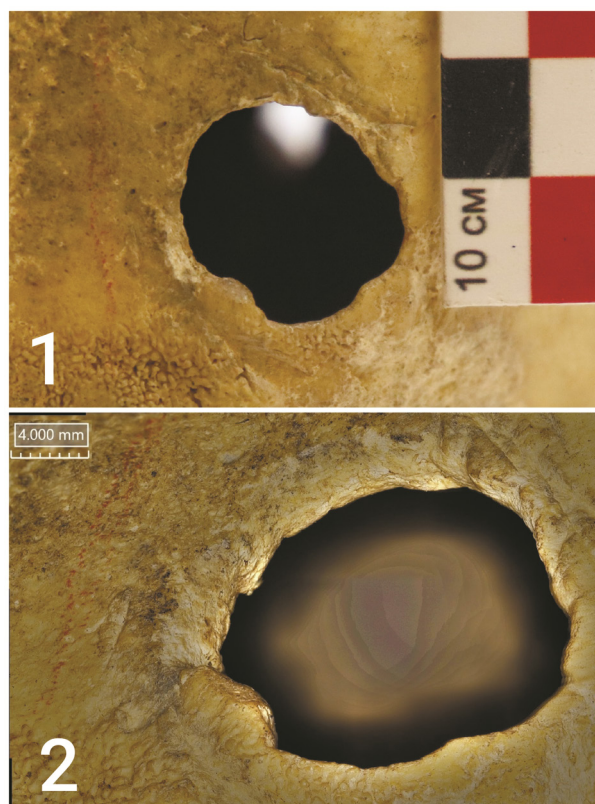


Рисунок 5. Фотография (1) и 20-ти кратное увеличение (2) трепанационного отверстия
Figure 5. Photograph (1) and 20x magnification (2) of the trepanation hole

уже были сделаны после или незадолго до смерти погребенного.

С внутренней стороны черепа, в нижней части отверстия, зафиксирован скол компактного вещества эндокрана размером 10x8 мм, который похож на результат механического воздействия с внешней стороны, что может указывать на травматический характер данного скола. Также, не исключается вариант, что скол мог быть

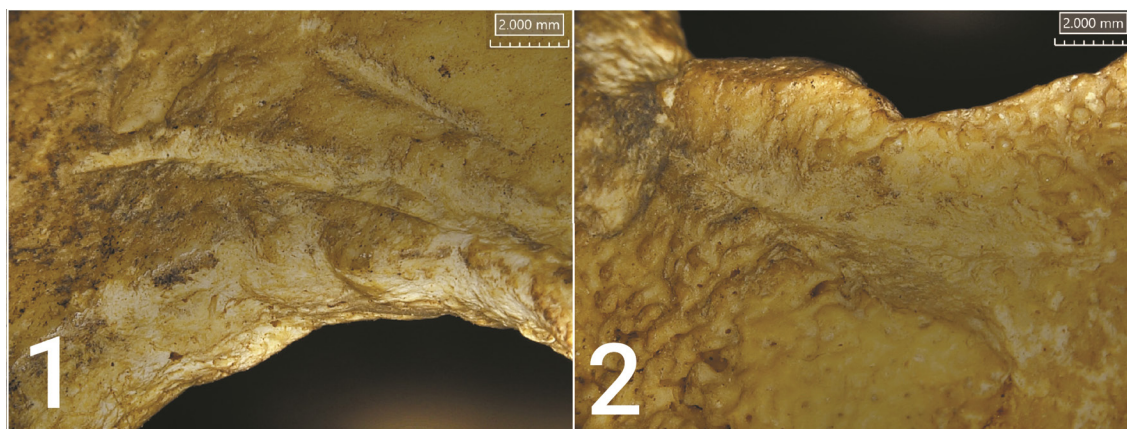


Рисунок 6. 40-кратное увеличение следов в виде насечек над верхним (1) и под нижним (2) краем трепанационного отверстия
Figure 6. 40x magnification of notch marks above the upper (1) and below the lower (2) edge of the trepanation hole

получен в процессе процедуры трепанации под воздействием используемого инструмента.

Микроскопическое исследование при 20 и 40-кратном увеличении позволило провести дополнительную оценку состояния костной ткани по краям отверстия и уточнить количество насечек, выявленных по его периметру (рис. 6). При макроскопическом осмотре не было выявлено следов воспалительного процесса. Авторы исследования выдвигают две возможные причины проведения операции на черепе из могильника Новый Кумак.

Если учитывать, что облитерированный нижний край отверстия является результатом заживления, а не последствием тафономических процессов, то вероятнее всего, после получения травмы индивид еще прожил какое-то время. И незадолго до смерти или уже после нее потребовалось хирургическое вмешательство на месте травмы, в результате чего было сделано трепанационное отверстие, с уже более ровными краями, которые не имеют признаков заживления. Насечки вокруг отверстия были оставлены в процессе операции, скорее всего в результате вырезания мягких тканей на затылке. В рамках этого предположения остается неясным, было ли вмешательство обусловлено осложнениями травмы или иными причинами.

Или же трепанация была сделана уже посмертно или накануне смерти индивида, которая наступила вследствие травмы черепа, локализованной в области трепанации.

Таким образом, имеющиеся данные пока не позволяют однозначно ответить по поводу

причин возникновения рассматриваемого трепанационного отверстия. Известно лишь то, что оно было выполнено посмертно или предсмертно. При этом, и в первом, и во втором возможных реконструкциях ситуаций, послуживших поводом для проведения операции, остаются нерешенными вопросы, в первую очередь связанные с установкой причин хирургического вмешательства.

Обсуждение

Для ранних кочевников Волго-Уральского региона традиция трепанации не является распространенной, но подобные практики все же фиксировались (Рохлин, 1965; Китов, Мамедов, 2014; Мамонтов с соавт., 2018; Китов с соавт., 2019; Перерва с соавт., 2020; Перерва, 2023).

В памятниках ранних кочевников Южного Урала известно всего несколько случаев трепанаций, некоторые из них были обнаружены в погребениях могильников Покровка VIII (курган 1, погребение 14; VI–II вв. до н.э.), Буланово (курган 4, погребение 1; IV–III вв. до н.э.), Бердянка (курган 4, погребение 5, III в. до н.э.) (Китов с соавт., 2019, с. 171–173). Трепанации со следами заживления обнаружены в памятниках Покровка VIII и Буланово, которые были выполнены в лечебных целях для устранения последствий травм черепа. До этого были известны только случаи прижизненной трепанации: на черепе раннего кочевника со следами заживления из раскопок М.И. Артамонова, опубликованный Д.Г. Рохлиным (Рохлин, 1965) и из могильника

Булдурта I в Западном Казахстане (курган 6, VI–IV вв. до н.э.) (Китов, Мамедов, 2014, с. 213).

По всем описанным признакам, трепанационное отверстие на черепе из погребения 1 кургана 20 Ново-Кумакского могильника было выполнено посмертно или незадолго до смерти индивида. Поэтому, с высокой степенью вероятности, перед нами случай посмертной трепанации.

До этого случай посмертной трепанации черепа на Южном Урале был обнаружен в погребении могильника Бердянка (Китов с соавт., 2019, с. 171–173). Из наиболее близких к памятникам ранних кочевников Южного Урала посмертные трепанации были выявлены в погребениях сармат Нижнего Поволжья. В литературе описаны случаи проведения ритуально-символических операций на черепах из могильников Вербовский I, Барановка и Перегрузное I (Мамонтов с соавт., 2018; Перерва, 2023, с. 197). Считается, что истоки происхождения традиции посмертных ритуальных трепанаций у носителей сарматских культур с территории Нижнего Поволжья следует искать у древних народов Центральной и Средней Азии, а также Южной и Западной Сибири – именно в этих регионах фиксируется широкое распространение посмертных ритуальных трепанаций (Медникова, 1997; Мамонтов с соавт., 2018, с. 96; Перерва с соавт., 2020, с. 147; Перерва, 2023, с. 200).

Остается открытым вопрос о назначении посмертной трепанации и причине проведения этой операции у индивида, погребенного в Ново-Кумакском могильнике. На этот счет Е.В. Перервой уже рассматривались возможные варианты, включающие: подготовительную процедуру при мумификации трупа или его бальзамирования; подготовку трупа к погребению или длительному хранению; а также ритуальное разграбление и вредительство с целью «запирания» неугодного покойника (Перерва, 2023, с. 200–201).

Наряду с трепанациями, выполненными в медицинских целях, в могильнике скифского времени Быстровка (Верхнее Приобье) трепанации чаще всего осуществлялись путем разрушения оснований черепов после смерти субъектов и, вероятно, имели сакрально-ритуальное значение (Бородовский с соавт., 2010, с. 36–37). Аналогии этому обряду отмечаются в эпоху раннего железа в черепах из Минусинской котловины, Западной Монголии и Казахстана (Медникова, 1997, с. 130–139).

Согласно А.З. Бейсенову и Е.П. Китову, трепанации на черепах из могильников тасмолинской археологической культуры проводились в связи с необходимостью сохранения тела до погребения, так как трепанационные отверстия в затылочной области черепа могли быть выполнены либо для введения консервирующего состава, либо для стекания разлагающихся мягких тканей из черепа (Бейсенов, Китов, 2014, с. 38, 40).

Е.П. Китовым были описаны трепанированные черепа пазырыкской культуры из могильника Берел. По мнению исследователя из-за того, что прощальные церемонии в условиях кочевого образа жизни не всегда представлялись возможными в короткие сроки, то вероятно, мумификация тел являлась подготовительным этапом для сложного и длительного процесса прощальных традиций перед погребением (Китов, 2023).

Традиция посмертной трепанации черепа была характерна и для населения, оставившего таштыкские грунтовые могильники, которая тоже была, по-видимому, связана с обработкой голов умерших и мумификацией для их долговременного хранения перед погребением (Учанева с соавт., 2023, с. 238).

Считается, что посмертные трепанации маркируют высокий социальный статус погребенного (Бейсенов, Китов, 2014, с. 39). По мнению С.И. Руденко, у носителей пазырыкской культуры трепанация черепа практиковалась исключительно в отношении влиятельных лиц (Руденко, 1949).

В работе Е.П. Китова и А.О. Китовой указано, что кочевники Центральной Азии проводили процедуры бальзамирования для мумификации с целью организации прощания с лицом высокого социального ранга (Китов, Китова, 2018, с. 582). А.З. Бейсенов и Е.П. Китов также указывают на высокий социальный статус индивидов с посмертной трепанацией черепов из погребений сакской эпохи в Центральном Казахстане (Бейсенов, Китов, 2014, с. 31; Китов, Бейсенов, 2015, с. 47).

Погребения среднесарматского времени из памятников Нижнего Поволжья тоже были отнесены к элитным или неординарным. В могильниках Перегрузное I и Вербовский I были совершены захоронения женщин в сопровождении богатого погребального инвентаря, а в могильнике Барановка, вероятно, был погребен воин (Перерва с соавт., 2020, с. 147).

Погребение из Ново-Кумакского могильника, по-видимому, также может быть отнесено, к захоронению кочевой знати. На высокий социальный статус погребенных в кургане 20 могильника Новый Кумак указывает совокупность таких признаков погребального обряда, как: деревянная надмогильная конструкция шатрового типа; наличие дромоса; большие размеры и глубина могильной ямы, с учетом коллективного характера захоронения. Несмотря на то, что захоронение было ограблено в древности, в нем был зафиксирован разнообразный инвентарь, включая вещи из драгоценного металла, что также свидетельствует о высоком социальном статусе погребенных в этом кургане.

В силу того, что 20 курган Ново-Кумакского могильника был ограблен следует рассмотреть еще один возможный вариант, связанный с обрядами ритуального ограбления и обезвреживания покойников, которые были достаточно широко распространены у древних народов Евразии (Смирнов, 1997; Флеров, 2000; Зайцева, 2005). В частности, на материалах ранних кочевников Нижнего Поволжья показано, что трепанации на черепах из погребений среднесарматского времени могли осуществляться в рамках подобных ритуальных практик (Мамонтов соавт., 2018, с. 95–96).

Из-за ограбления могильной ямы в древности, вследствие которого все костные останки захороненных в Ново-Кумакском могильнике были раскиданы по периметру погребального пространства, очень непросто выявить какие-либо дополнительные свидетельства о проведении манипуляций с телами усопших, проводившихся в рамках ритуальных процессов. Отсюда, касательно рассматриваемого случая из могильника Новый Кумак, сложно утверждать, что ограбление захоронения было ритуальным, но и опровергнуть это мы пока тоже не можем. Поэтому на данный момент этот вопрос остается открытым.

Заключение

Помимо терапевтического назначения, трепанации могли иметь сакрально-ритуальное значение и быть связаны с погребальным обрядом и социальным статусом умершего. На памятниках раннего железного века Центральной и Средней Азии, а также Южной и Западной Сибири встречены посмертные трепанации, кото-

рые были связаны с обрядом мумификации или временного хранения тел перед их погребением.

По результатам проведенного исследования можно сформулировать две возможные причины проведения операции на черепе из кургана 20 могильника Новый Кумак:

1. Трепанация могла быть выполнена в терапевтических целях, вследствие осложнения травмы, полученной индивидом ранее и успевшей зажить. При этом вмешательство, вероятно, оказалось безуспешным и было проведено незадолго до его смерти.

2. Трепанация была сделана в ритуально-символических целях уже после наступления смерти индивида. Не исключено, что после неудачного хирургического вмешательства операция приняла ритуально-символическое назначение и стала частью погребального обряда.

В данный момент невозможно сформулировать однозначную интерпретацию рассматриваемого случая, но безусловно не вызывает сомнений, что трепанационное отверстие было выполнено посмертно или непосредственно перед смертью человека.

Массовый характер, который имеют посмертные трепанации на территории Центральной Азии соотносят с процессами извлечения мозга для обряда бальзамирования трупов и мумификации (Бейсенов, Китов, 2014, с. 38). До настоящего исследования на Южном Урале был обнаружен только один случай посмертной трепанации, а наиболее близкие случаи посмертных трепанаций были обнаружены в погребениях сармат Нижнего Поволжья. При этом данные о существовании традиции мумификации и бальзамирования тел у ранних кочевников данного региона не подтверждается ни по письменным источникам, ни по археологическим материалам (по: Перерва, 2023, с. 200).

В памятниках ранних кочевников Южного Урала трепанированные черепа довольно редкая находка, что позволяет предполагать отсутствие устойчивой традиции проведения этой операции. Вместе с тем отдельные случаи свидетельствуют о существовании данного обряда, который мог проникнуть в южноуральские степи из Центральной Азии или из других восточных территорий. Проникновение кочевого населения с востока подтверждается также и по данным археологии в виде новых элементов погребального обряда и некоторых категорий инвентаря, представленного, в первую очередь, керамиче-

ским комплексом (Акимова, 1968, с. 402; Мошкова, 1972, с. 45–46). У ранних кочевников Южного Урала также ничего неизвестно о бальзамировании и мумификации тел перед погребением. Вероятно, наблюдая случаи трепанированных черепов из южноуральских памятников, мы являемся свидетелями не прямого перенесения традиции посмертной трепанации из Центральной Азии, а фиксируем лишь какую-то ее часть в измененном виде.

По совокупности признаков погребального обряда, захоронение из кургана 20 Ново-Кумакского могильника можно отнести к кочевой знати, что также может указывать на ритуально-символическое назначение проведения операции на черепе, как это было отмечено по материалам из Центральной Азии и Южной Сибири.

Таким образом, обнаруженная трепанация в могильнике Новый Кумак может свидетельствовать о проведении посмертных манипуляций с телом умершего, в рамках подготовки его к погребальной церемонии.

В рамках дальнейших действий по изучению трепанации на черепе из кургана 20 Ново-Кумакского могильника необходимо будет провести рентгенологическое исследование и трасологический анализ.

Список литературы

- Акимова М.С. Материалы к антропологии древнего населения Южного Урала // Археология и этнография Башкирии. Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1968. Т. 3. С. 391–426.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964. 128 с.
- Бейсенов А.З., Китов Е.П. Посмертная трепанация черепов в элитных захоронениях сакской эпохи Центрального Казахстана // Известия АлтГУ. 2014. № 4-2 (84). С. 31–41. [https://doi.org/10.14258/IZVASU\(2014\)4.2-04](https://doi.org/10.14258/IZVASU(2014)4.2-04)
- Бородавский А.П., Зубова А.В., Поздняков Д.В., Табарев А.В., Черемисин Д.В. Археология насилия: (Интерпретация материалов археологических, антропологических и изобразительных комплексов). Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, Новосиб. гос. пед. ун-т, ИАЭТ СО РАН, 2010. 110 с.
- Герасимов М.М. Восстановление лица по черепу: (современный и ископаемый человек). М.: Изд-во АН СССР. 1955. 585 с.
- Зайцева О.В. Погребения с нарушенной анатомической целостностью костяка: методика исследования и возможности интерпретации: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск, 2005. 29 с.
- Китов Е.П. Антропологические особенности населения пазырыкской культуры (по материалам могильника Берел) // Археология Евразийских степей. 2023. № 6. 297–310. <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2023.6.297.310>
- Китов Е.П., Мамедов А.М. Кочевое население Западного Казахстана в раннем железном веке. Астана: Издательская группа ФИА им. А.Х. Маргулана. 2014. 352 с.
- Китов Е.П., Бейсенов А.З. Череп с трепанациями из курганов раннего железного века Сарыарки // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2015. № 1. С. 37–48.
- Китов Е.П., Китова А.О. Посмертные ритуалы у ранних кочевников Центральной Азии // Маргулановские чтения – 2018. Духовная модернизация и археологическое наследие: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Актобе, 19–20 апреля 2018 года. Актобе: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2018. С. 582–586.
- Китов Е.П., Хохлов А.А., Иванов С.С. Боевые травмы у ранних кочевников «савромато-сарматского» облика как отражение социально-политической обстановки в степной полосе Евразии в VI–II вв. до н.э. // Stratum plus. Археология и культурная антропология. 2019. № 3. С. 169–180.
- Кириченко Д.А. О случаях трепанации у сарматских племен Евразии // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2016. № 2 (33). С. 112–119. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2016-33-2-112-119>
- Мамонтов В.И., Обременко И.Е., Перерва Е.В. Трепанация черепа из захоронения среднесарматского времени с территории Волгоградской области // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2018. № 1. С. 86–100.
- Медникова М.Б. К вопросу о распространении посмертной трепанации черепов в Центральной Азии // Российская археология. 1997. № 4. С. 130–188.
- Медникова М.Б. Трепанации у древних народов Евразии. М.: Науч. мир. 2001. 304 с.
- Медникова М.Б. Трепанации в древнем мире и культ головы. М.: Алетей. 2004. 208 с.
- Мошкова М.Г. Сарматские погребения Ново-Кумакского могильника близ г. Орск // Памятники Южного Приуралья и Западной Сибири Сарматского времени. МИА. № 153. М.: Наука, 1972. С. 27–48.
- Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии. Определение пола, возраста и роста по костям скелета человека. М.: Медгиз. 1963. 156 с.
- Перевозчиков И.В. Основы антропологической фотографии: Учеб. пособие для студентов. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1987. 60 с.
- Перерва Е.В. Случай трепанации у сарматов (по антропологическим материалам из могильника Перегрузное I) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2012. № 2. С. 123–133.
- Перерва Е.В., Березина Н.Я., Кривошеев М.В. Трепанации савромато-сарматского времени по материалам с территории Нижнего Поволжья // Археология, этнография и антропология Евразии. 2020. Т. 48. № 2. С. 140–148. <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2020.48.2.140-148>
- Перерва Е.В. Трепанация у сарматов Нижнего Поволжья (к размышлениям о поиске причин и истоков традиции) // Региональные особенности хронологии и периодизации савроматской и сарматских культур: Материалы XI Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной памяти А.С. Скрипкина, Волгоград, 15–19 мая 2023 года. Волго-

град: Волгоградский государственный университет, 2023. С. 195–206.

Рохлин Д.Г. Болезни древних людей (кости людей различных эпох нормальные и патологические изменения). М.: Наука. 1965. 303 с.

Руденко С.И. Культура Алтая времени сооружения пазырыкских курганов // КСИИМК. 1949. Вып. XXVI. С. 97–109.

Смирнов Ю.А. Лабиринт: Морфология преднамеренного погребения. М.: Вост. лит. 1997. 280 с.

Учанева Е.Н., Малютина А.А., Панкова С.В. Трапология: исследование помертных трепаний на черепках из таштыкского грунтового могильника Оглахты // Сибирские исторические исследования. 2023. № 3. С. 236–271. <https://doi.org/10.17223/2312461X/41/13>

Флеров В.С. Аланы Центрального Предкавказья V–VIII веков: обряд обезвреживания погребенных // Труды Клин-Ярской экспедиции. I. М.: Полимедиа. 2000. 142 с.

References

- Akimova M.S. Materials for the anthropology of the ancient population of the Southern Urals. In *Archaeology and Ethnography of Bashkiria*. Ufa, Bashkir Book Publ., 1968, 3, pp. 391–426. (In Russ.).
- Alekseev V.P., Debets G.F. *Craniometry. Methodology of anthropological research*. Moscow, Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).
- Beysenov A.Z., Kitov E.P. Posthumous Skull Trepanation in Elite Burial Grounds of the Saka Period in Central Kazakhstan. *Izvestiya of Altai State University Journal*, 2014, 4-2 (84), pp. 31–41. (In Russ.). [https://doi.org/10.14258/IZVASU\(2014\)4.2-04](https://doi.org/10.14258/IZVASU(2014)4.2-04)
- Borodovskiy A.P., Zubova A.V., Pozdnyakov D.V., Tabarev A.V., Cheremisin D.V. *Archaeology of Violence: Interpretation of Materials from Archaeological, Anthropological, and Iconographic Complexes*. Novosibirsk, Novosibirsk State Univ.; Novosibirsk State Pedagogical Univ.; IAE SB RAS Publ., 2010. 110 p. (In Russ.).
- Flerov V.S. Alans of the Central Ciscaucasia of the 5–8th centuries: ceremony of neutralization of buried. In *Works of the Klien-Yarsky expedition*. Moscow, Polimedia Publ., 2000, 142 p. (In Russ.).
- Gerasimov M.M. *Reconstruction of the Face on the Skull: Modern and Fossil Man*. Moscow, USSR Academy Science Publ., 1955. 585 p. (In Russ.).
- Kirichenko D.A. About trepanation cases at the Sarmatian tribes of Eurasia. *Bulletin of archeology, anthropology and ethnography*, 2016, 2 (33), pp. 112–119. (In Russ.). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2016-33-2-112-119>
- Kitov E.P. Anthropological Features of the Population of the Pazyryk Culture (Based on Materials from the Berel Burial Mound). *Archaeology of the Eurasian Steppes*, 2023, 6, pp. 297–310. (In Russ.). <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2023.6.297.310>
- Kitov E.P., Beysenov A.Z. Skulls with trepanations from barrows of the early Iron Age of Saryarka. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2015, 1, pp. 37–48. (In Russ.).
- Kitov E.P., Kitova A.O. Post-Mortem Rituals among the Early Nomads of Central Asia. In *Margulan Readings – 2018. Spiritual Modernization and Archaeological Heritage: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Aktobe, April 19–20, 2018*. Aktobe: A.Kh. Margulan Institute of Archaeology, 2018. Pp. 582–586. (In Russ.).
- Kitov E.P., Khokhlov A.A., Ivanov S.S. Combat Injuries of the Early Nomads of the «Savromatian-Sarmatian» Appearance as a Reflection of the Social and Political Situation in the Steppes of Eurasia in 6th–2nd cc. BC. *Stratum plus: Archaeology and Cultural Anthropology*, 2019, 3, pp. 169–180. (In Russ.).
- Kitov E.P., Mamedov A.M. *Nomadic Population of Western Kazakhstan in the Early Iron Age*. Astana, Publishing Group of the A.Kh. Margulan Institute of Archaeology, 2014. 352 p. (In Russ.).
- Mamontov V.I., Obramenko I.E., Pererva E.V. Trepanation of the Cranium from the Middle Sarmatian Times in the Volgograd Region territory. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria XXIII. Antropologia*, 2018, 1, pp. 86–100. (In Russ.).
- Mednikova M.B. To a question of distribution of posthumous trepanation of skulls in Central Asia. *Russian archeology*, 1997, 4, pp. 130–188. (In Russ.).
- Mednikova M.B. *Trepanations at the ancient people of Eurasia*. Moscow, Nauchnyi Mir Publ., 2001. 304 p. (In Russ.).
- Mednikova M.B. *Trepanations in the ancient world and a head cult*. Moscow, Aleteia Publ., 2004. 208 p. (In Russ.).
- Moshkova M.G. Sarmatian Burials of the Novo-Kumak Burial Ground near the City of Orsk. In: *Sites of the Southern Urals and Western Siberia of the Sarmatian Period*. Materials and Investigations on the Archaeology of the USSR, 153. Moscow: Nauka Publ., 1972. pp. 27–48. (In Russ.).
- Pashkova V.I. *Essays on Forensic Osteology. Determination of Sex, Age and Height from Human Skeletal Bones*. Moscow, Medgiz Publ., 1963. 156 p. (In Russ.).
- Perevozchikov I.V. *Fundamentals of Anthropological Photography: Textbook for students*. Moscow, 1987. 60 p. (In Russ.).
- Pererva E.V. Case of trepanation at Sarmatians (on anthropological materials from the burial ground Peregruznoe I). *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2012, 2, pp. 123–133. (In Russ.).
- Pererva E.V. Trepanation Among the Sarmatians of the Lower Volga Region (to reflections on the search for the causes and origins of the tradition). In *Chronology and Periodization of the Sauromat and Sarmatian Cultures: Regional Features. Proceedings of the 11th All-Russian Scientific Conference with International Participation «Problems of Sarmatian Archeology and History» Dedicated to the Memory of Prof. Anatoly S. Skripkin, May 15–19, 2023, Volgograd*. Volgograd: Volgograd State University, 2023, pp. 195–206. (In Russ.).
- Pererva E.V., Berezina N.Y., Krivosheev M.V. Trepanations in Sauromato-Sarmatian Crania from the Lower Volga. *Archeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 48(2), 2020, pp. 140–148. (In Russ.). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2020.48.2.140-148>
- Rokhlin D.G. *Diseases of ancient people (bones of people of various eras normal and pathological changes)*. Moscow-Leningrad, Nauka Publ., 1965. 303 p. (In Russ.).
- Rudenko S.I. Culture of Altai of time of a construction pazyrykskikh of barrows. In *Brief reports of the Institute of the History of Material Culture*, 1949, 26, pp. 97–109. (In Russ.).
- Smirnov Iu.A. *Labyrinth: mythology of deliberate burial*. Moscow, Vostochnaya literatura Publ., 1997. 279 p. (In Russ.).

Uchaneva E.N., Malyutina A.A., Pankova S.V. Traceological Study of Postmortem Trepanations on Crania From the Oglakhty Cemetery (the Tashtyk Culture, 2nd–4th century AD). *Siberian Historical Research*, 2023, 3, pp. 236–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/2312461X/41/13>

Zaytseva O.V. *Burials with Destroyed Anatomical Integrity of the Skeleton: Research Methodology and Interpretation Possibilities*. Cand. hist. sci. abs. diss. Novosibirsk, 2005. 29 p. (In Russ.).

Информация об авторах/ Information about the authors

Чиркова Алина Харисовна, к.и.н., научный сотрудник, НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация; Южно-Уральский государственный университет, Управление научной и инновационной деятельности, г. Челябинск, Российская Федерация
chirkovaah@my.msu.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4332-0747>

Машкова Алия Жулмагамбетовна, стажер-исследователь, Институт этнологии и антропологии имени Н.Н. Миклухо-Маклая Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация
sukhamberlieva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6935-4435>

Chirkova Alina Kharisovna, Ph.D., research fellow, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation; South Ural State University, Research and Innovation Services, Chelyabinsk, Russian Federation
chirkovaah@my.msu.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4332-0747>

Mashkova Aliia Zhulmagambetovna, research intern, Institute of Ethnology and Anthropology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
sukhamberlieva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6935-4435>

Поступила в редакцию 08.04.2026.
Получена после доработки 17.04.2026.
Принята к публикации 17.04.2026.

Received 08.04.2026.
Revised 17.04.2026.
Accepted 17.04.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-13>

УДК/UDC 572.5/.7/; 03.61.21

Динамика изменчивости одонтологических признаков населения Старой Руссы XIV–XVII вв.

П.Р. Смертин^{1, 2} ✉

¹ Институт гуманитарных исследований, Пермский ФИЦ УрО Российской академии наук, г. Пермь, Российская Федерация

² Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Российская Федерация

✉ paulsmert@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Цель статьи – определить характер изменчивости фенотипа населения Старой Руссы XIV–XVII вв. В палеоантропологическом отношении Старая Русса до недавнего времени оставалась почти неизученной. Остро стоит вопрос о генезисе населения средневекового города. В настоящей работе публикуются первые одонтологические данные по населению Старой Руссы и сделана попытка выйти на обобщения, опираясь на все доступные в настоящий момент палеоантропологические выборки.

Материал и методы. Изученная серия состоит из 135 индивидов и сформирована из трёх групп, представляющих близкорасположенные кладбища Старой Руссы: первая относится к Георгиевской церкви и датируется второй половиной XIV в. (42 индивида), вторая – к Мининской церкви, датируется XVI–XVII вв. (71 индивид), третья относится к Никольской церкви (22 индивида) – она синхронна Мининской выборке. Некрополи изучены в ходе археологических раскопок под руководством Е.В. Тороповой (Новгородский государственный университет) в 2006–2009 гг. Программа исследования сформирована исходя из методических разработок А.А. Зубова.

Результаты. Жители Старой Руссы являются носителями северного грацильного комплекса (типа) западного одонтологического ствола. При сравнении выборок, образованных как по локальному, так и по хронологическому критерию (объединение двух групп XVI–XVII вв.), наблюдается стабильность морфологических особенностей населения Старой Руссы на протяжении XIV–XVII вв. Статистически значимых расхождений между частотами признаков не выявлено (за одним исключением, объяснимым небольшим числом наблюдений). Такой гомогенности мы не наблюдаем, например, во Пскове, где представлено несколько различающихся морфологических вариантов. При эмпирическом и многомерном сравнении, одонтологический комплекс рушан схож преимущественно с тем, что был описан Р.У. Гравере для обобщенной выборки кривичей. Нельзя отрицать также участия прибалтийско-финских популяций в формировании населения Старой Руссы.

Заключение. Основной вывод заключается в фенотипической преемственности населения Старой Руссы разных исторических периодов («московского» и «домосковского»). Это говорит о том, что процесс вхождения Старой Руссы в состав Московского царства не оказал существенного влияния на фенотип, сформировавшийся, вероятнее всего, на «кривичской» основе (с включением прибалтийско-финского компонента). Схожие популяционные процессы происходили и в некоторых других негородских поселениях Северо-Запада, где обнаружен в значительной доле схожий одонтологический комплекс (Залахтове, Печоры).

Ключевые слова: биологическая антропология; одонтология; Старая Русса; Новгородская земля; Северо-Запад России

Благодарности. Перед написанием текущей работы, автором был сделан доклад «Одонтологическая характеристика населения Старой Руссы второй половины XIV–XVII вв.» на XL научной конференции «Новгород и Новгородская земля. История и археология» (29.01.2026). Автор выражает признательность организаторам конференции за возможность выступить и обсуждение полученных результатов. Автор благодарит коллектив археологов НовГУ и лично начальника Старорусской археологической экспедиции к.и.н. Е.В. Торопову за возможность работы с палеоантропологическими находками, сотрудников НИИ и Музея антропологии МГУ за организацию доступа к коллекциям, Н.А. Лейбову за предоставление неопубликованных данных и консультации в ходе написания статьи, а также – О.М. Лейбову за помощь в визуализации данных.

Для цитирования: Смертин П.Р. Динамика изменчивости одонтологических признаков населения Старой Руссы XIV–XVII вв. // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 174–184. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-13>

Dynamics of variability of nonmetric dental traits of the Staraya Russa population of XIV–XVII c.

Pavel R. Smertin^{1, 2}✉

¹ Institute of Humanitarian Studies, Perm Federal Center of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, Russian Federation

² Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russian Federation

✉ paulsmert@mail.ru

ABSTRACT

Introduction. The purpose of the article is to determine the character of variability of the phenofund of the population of Staraya Russa during the 14th–16th centuries. From a paleoanthropological point of view, Staraya Russa remained almost unexplored until recently. The question of the genesis of the medieval city's population is very important. This paper publishes the first dental anthropological data on the urban population of Staraya Russa and an attempt has been made to generalize all currently available paleoanthropological samples.

Materials and methods. The sample consists of 135 individuals, formed from 3 groups representing the nearby cemeteries of Staraya Russa. The first group belongs to St. George's Church and dates back to the second half of the 14th century (42 individuals). The second group belongs to the Saint Mina Church, dating from the 16th–17th centuries (71 individuals). The third group belongs to the St. Nicholas Church (22 individuals), it is synchronous with the St. Mina Church. The Novgorod State University (by E.V. Toropova) carried out archaeological excavations of the necropolis in 2006–2009. The research program is based on the methodological developments of A.A. Zoubov.

Results. The population of Staraya Russa has the traits of the northern gracile complex (type) of the western dental trunk. When comparing the samples, the stability of the morphological traits of the population of Staraya Russa during the 14th–16th centuries is observed. This happened according to a local and chronological criterion (the sum of groups of the 16th–17th centuries). There were no statistically significant discrepancies between the frequencies (except for the case, which was explained by a small number of observations). We do not observe such homology, for example, in Pskov, where several different morphological variants are represented. In an comparison, the morphological traits of the population of Staraya Russa are similar to the total sample of Krivichi (by R.U. Gravere). Possible participation of the Baltic-Finnish populations in the formation of the morphological complex of Staraya Russa.

Discussion. The main conclusion is the phenotypic continuity of the population of Staraya Russa at different historical periods. This suggests that the process of joining Staraya Russa to Moscow did not have an impact on the phenofund, which was most likely formed on the basis of Krivichi (with the inclusion of the Baltic-Finnish component). Similar population processes occurred in some other non-urban settlements of the North-West of Russia, where a similar dental anthropological complex was found to a large extent.

Keywords: biological anthropology; dental anthropology; Staraya Russa; Novgorodian Land; North-West of Russia

Acknowledgements. Before writing the article, the author made a report «Nonmetric dental of the population of Staraya Russa in the second half of the XIV–XVII centuries» at the XL scientific conference «Novgorod and the Novgorod land. History and Archeology» (29.01.2026). The author expresses his gratitude to the organizers of the conference for the opportunity to speak and discuss the results. The author thanks the Novgorod State University team of archaeologists, in particular E.V. Toropova (the head of the archaeological excavations in Staraya Russa) for the opportunity to work with the collection and the staff of the Institute and Museum of Anthropology (Moscow State University) for providing access to the collections. The author thanks N.A. Leibova for providing unpublished data and advice during the writing of the article and O.M. Leibova for assistance in data visualization.

For citation: Pavel R. Smertin. Dynamics of variability of nonmetric dental traits of the Staraya Russa population of XIV–XVII c. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 174–184. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-13>

Введение

На карте Северо-Запада России в позднее средневековье и Новое время самыми важными в экономическом и политическом отношении являются четыре города – Великий Новгород, Псков, Старая Ладога и Старая Русса (до XVI в. – Руса). Несмотря на достаточно большое количество палеоантропологических работ по изучению региона, фокус внимания антропологов во многом обошел стороной Русу – город, основанный в древнерусское время к югу от оз. Ильмень. Население этого города Новгородской земли до сих пор остается недостаточно изученным по сравнению с населением других городов Северо-Запада. До недавнего времени это было связано с полным отсутствием палеоантропологических источников.

Первые палеоантропологические материалы из Старой Руссы были изучены Д.В. Пежемским и опубликованы (Пежемский, 2012). Автор позиционирует работу как предварительную, анализирует 11 мужских черепов, относимых к XV–XVII вв. (церковь Мины). Было зафиксировано архаичное строение некоторых черепов – развитый микро- и макрорельеф (выраженное надбровье, надпереносье, сосцевидные отростки, затылочный бугор и др.). В серии выделены два морфологических комплекса. Первый, связанный с раннесредневековыми сериями Северо-Запада – мезо-долихокранный, с высоким сводом, широкой и сильно изогнутой лобной костью, высоким и широким лицевым скелетом, широкими и средневысокими орбитами, средним по размеру и пропорциям носовым отделом. Второй – брахиокранный, со среднешироким лбом, низким и среднешироким лицевым отделом, небольшими орбитами и узким носом, находит аналогии среди позднесредневековых новгородцев. Такая разность морфологических особенностей позволила исследователю говорить о популяционной неоднородности. Отмечено сходство рушан с жителями Плотницкого конца Великого Новгорода и несколькими сельскими выборками региона.

В одонтологическом отношении Старая Русса тоже является белым пятном на карте Северо-Запада. Речь идёт, в том числе, и про изучение современного населения, на основе которого построена одонтологическая классификация. Нам доступны достаточно представительные данные

по многим другим населённым пунктам исторической Новгородской земли – Новгород, Луга, Тихвин, Чудово, Сольцы, Парфино, Холм, Валдай, Мста и другие, при том, что данных по Старой Руссе нет совсем (Ващяева, 1977; Аксянова с соавт., 1979; Халдеева, 1986; Гравере, 1990, 1999а).

К существующим одонтологическим данным по Северо-Западу совсем недавно были добавлены первичные материалы по нескольким выборкам XV–XVII вв. с территории Пскова, населению Печор второй половины XVI – первой половины XVIII вв. (Смертин, 2025). В последнее время произошёл ещё более значительный прирост сравнительных данных (Великий Новгород, Ладога, Залахотье). В текущей работе впервые публикуются данные по трём выборкам XIV–XVII вв., происходящим с территории Старой Руссы. *Цель статьи* – определить степень изменчивости одонтологического фенотипа у населения позднесредневековой Русы.

Материалы и методы

Представленная выборка, общей численностью 135 индивидов, сформирована из трёх частей, происходящих из разных некрополей города, которые были изучены раскопками Старорусской археологической экспедиции Новгородского государственного университета под руководством Е.В. Тороповой в 2006–2009 гг. (Торопова с соавт., 2007, 2009).¹

Краниологическая серия изучена по одонтологической программе автором лично. Большая часть черепов находится на временном хранении в НовГУ, 14 черепов XIV в. хранятся в НИИ и Музее антропологии МГУ (коллекционный номер: ВХ-36). Определения некоторых признаков по отдельным зубам получены из неопубликованных записей Н.А. Лейбовой, сделанных перед отбором образцов на молекулярно-генетический анализ.

Первая выборка получена в ходе раскопок кладбища у церкви Георгия Победоносца в 2006 г., изучено 42 индивида. Некрополь существовал до взведения храма в 1410 г., погребения

¹ Древности Новгородской земли: электронная база данных археологических находок. URL: <https://portal.novsu.ru/archeology>, дата обращения – 05.01.2026.

датированы второй половиной XIV в. при помощи дендрохронологического метода. Вторая выборка относится к церкви Мины, кладбище при которой изучено в 2007–2009 гг., исследован 71 индивид. Некрополь отнесен преимущественно к XVI–XVII вв. Третья среди них получена из археологических работ 2008 г. у церкви Николая Чудотворца, просмотрены черепа 22-х индивидов. Вскрытые погребения также относятся к XVI–XVII вв.

По локально-географическому принципу серия разделена по отдельным прицерковным кладбищам. Все они находятся в Мининском конце города и расположены друг от друга на небольшом расстоянии (от 170 до 330 м). Хронологически представляется возможным объединить Мининскую и Никольскую выборки, которые датируются XVI–XVII вв. (относятся к «московскому» периоду), отделив при этом более раннюю Георгиевскую группу, относимую к позднедревнерусскому времени, которое предшествует вхождению Новгородской земли в состав объединенного Московского царства.

Программа исследования представляет собой традиционный для отечественной одонтологии набор признаков: диастема (*dia I¹–I¹*), лингвальный сдвиг латерального резца (*cr I²*), редукция верхнего латерального резца (*red I²*), соответствующая баллу «1» и, отдельно, – сумме баллов «2–3», форма лингвальной поверхности верхнего центрального резца (*shov I¹*), бугорок Карабелли на первом верхнем моляре (*cara M¹*), развитие которого соответствует баллам «2–5» и «3–5», форма верхних моляров по Дальбергу – редукция гипоконуса второго верхнего моляра, соответствующая морфам «3+» и «3» (*hy M²*), шестибугорковая форма первого нижнего моляра (*M₁₆*), четырехбугорковая форма первого и второго нижних моляров (*M₁₄* и *M₂₄*), дистальный гребень тригониды на первом нижнем моляре (*dtc*), коленчатая складка метакониды на первом нижнем моляре (*d_w*), внутренний средний дополнительный бугорок на первом нижнем моляре (*tami*), вариант впадения второй борозды метакониды первого нижнего моляра в интертуберкулярную борозду II (*2med(II)*), форма «3» первой борозды параконуса на первом верхнем моляре (*1pa(3)*) (Зубов, 1968, 1973; Зубов, Халдеева, 1993). Вычисление частот осуществлено при помощи подсчета «на индивида», учитывалась наивысшая степень развития (редукции)

признака независимо от стороны, в число наблюдений включались случаи, когда наличие или отсутствие признака можно было зафиксировать лишь на одной из сторон (Лейбова, Смертин, 2025).

С целью визуализации одонтологических комплексов в конкретных сериях, использован метод комбинационных полигонов, где центр окружности равен нулю, а длина луча означает максимальное значение признаков в масштабе региона (программа Group Comparison, автор – О.М. Лейбова). Определение фенетических расстояний производилось при помощи средней меры расхождения С. Смита (*mean measure of divergence – MMD*), их расчет и визуализация – с использованием пакета «AnthropMMD» для программной среды «R» (Santos, 2018). Для межгруппового сравнения применен Анализ соответствий (*Correspondence Analysis*) выполненный в программе STATISTICA 12.

Для межгруппового сравнения привлечены 18 палеоантропологических серий IX–XVIII вв., географически ограниченные историческим Северо-Западом (Гравере, 1987, 1990, 1999а; Смертин, 2025). Подробный состав сравнительных данных указан в таблице 1.

Результаты

Суммарная серия, собранная из трёх выборок с территории Старой Руссы, имеет довольно большое число наблюдений по ключевым одонтологическим признакам и демонстрирует классические черты северного грацильного комплекса (табл. 2). Частоты признаков по отдельным выборкам в целом говорят об однородности населения Старой Руссы. Статистически значимых расхождений между частотами признаков во всех выделенных группах относительно друг друга выявлено не было. Исключение составляет лишь разница по выраженным бугоркам Карабелли (баллы «3–5»), между Мининской и Никольской сериями. В первом случае наблюдаются высокие частоты признака, во втором – его полное отсутствие, что скорее всего связано с недостаточным числом наблюдений (*N*=7). Отдельно взятая Никольская выборка очень малочисленна и не может полноценно восприниматься как самостоятельный источник информации.

Для рушан характерны грацильные четырехбугорковые нижние первые и вторые моляры, что типично для носителей черт западного одонтологического ствола, его северной ветви. У раннего населения Русы встречаемость четырехбугорковых нижних первых моляров несколько выше, однако, частоты четырехбугорковых вторых моляров снижены. В более позднюю эпоху грацильные первые моляры встречаются реже, вплоть до полного отсутствия в Никольской выборке, где при этом наивысшие среди населения Русы частоты грацильных вторых моляров.

У населения Русы зафиксировано полное отсутствие дифференцированных шестибугорковых нижних первых моляров и лопатообразных центральных резцов – признаков восточного одонтологического ствола. Среди других признаков «восточной» ориентации наблюдается постоянство коленчатой складки метаконида, однако, наблюдения по этому признаку являются чуть ли не самыми малочисленными. Дистальный гребень тригонида однократно встречен у ранних жителей Русы, а бугорок *tami* – единично у более позднего населения (церковь Мины). Нужно сказать, что единичный случай дисталь-

Таблица 1. Список выборок, задействованных в работе
Table 1. The list of groups involved in this work

№	Группы Groups	Век (н.э.) Century A.D.	Источник Source
1	Хреплё Khreple	XII	Гравере, 1990, 1999a Gravere, 1990, 1999a
2	Ладога, Земляное городище Ladoga, Zemlyanoe fort	XI–XII	Гравере, 1990 Gravere, 1990
3	Ладога, могильник на р. Заклюка Ladoga, Zaklyuka burial ground	XI–XII	Данные автора* Author's data*
4	Кривичи (суммарная) Krivichi (in total)	XI–XIII	Гравере, 1999a Gravere, 1999a
5	«Кривичи белозерские» «Krivichi» (Lake Beloye)	XI–XIII	Гравере, 1999a Gravere, 1999a
6	Словене новгородские Slovene (Novgorodian region)	IX–XIV	Гравере, 1999a Gravere, 1999a
7	Словене (Ленинградская область) Slovene (Leningrad region)	IX–XIV	Гравере, 1999a Gravere, 1999a
8	Славяне (курганы в междуречье Нарвы и Луги) Slavs (mounds in the Narva and Luga interfluvium)	XII–XIII	Гравере, 1990 Gravere, 1990
9	Бегуницы, Лашковицы Begunitsy, Lashkovitsy	XI–XIV	Гравере, 1990 Gravere, 1990
10	Валговицы Valgovitsy	XIV–XVI	Гравере, 1990 Gravere, 1990
11	Псков (ц. Георгия со Взвоза) Pskov (St. George Church)	XVI–XVII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
12	Псков (ц. Михаила и Гавриила Архангелов) Pskov (St. Michael and Gabriel the Archangels Church)	XVI–XVII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
13	Псков (Введенский монастырь) Pskov (Monastery of the Entrance of the Most Holy Theotokos into the Temple)	XV–XVII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
14	Псков (ц. Климента папы Римского) Pskov (Clement the Pope Church)	XVI–XVII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
15	Псков (Иоанно-Златоустовский Медведев монастырь) Pskov (St. John Chrysostom Monastery)	XVI–XVII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
16	Залахтовые Zalakhtovye	XIV–XVII	Данные автора* Author's data*
17	Печоры / Pechory	XVI–XVIII	Смертин, 2025 Smertin, 2025
18	Великий Новгород (Ярославово Дворище) Novgorod the Great (Yaroslav's Court)	XV–XVII	Данные автора* Author's data*
19	Себеж Sebez	XVIII	Гравере, 1987 Gravere, 1987

Примечания. * – не опубликовано.

Notes. * – not published.

ного гребня тригонид в Георгиевской выборке, на фоне небольшого числа наблюдений (N=9), неестественно завышает частоту. При этом, встречаемость признака в суммарной серии не выглядит высокой – всего 3,6%.

Редукция гипоконуса вторых верхних моляров одинакова во всех выборках (около 30%), случай диастемы выявлен лишь один раз, что не позволяет трактовать его характер как направленный, краудинг (лингвальный сдвиг латерального резца) при этом не встречен ни разу. Присутствие редуцированных верхних латеральных резцов также единично, что не позволяет выявить каких-либо устойчивых закономерностей. Бугорок Карабелли, напротив, оказался стабильным, повышенным, но укладывающимся в границы изменчивости внутри северного грацильного комплекса. Он понижен лишь в Никольской выборке, что снова объяснимо небольшой численностью наблюдений. Вариант впадения второй борозды метаконида в межбугорковую борозду II (2med(II)) встречается достаточно часто (более 30%), что вновь демонстрирует яркую специфику северного грацильного комплекса.

Морфологические особенности зубной системы населения Старой Руссы достаточно стабильны, очевидна преемственность населения

разных хронологических этапов. Устойчивой локальной специфики не выявлено. Это наглядно продемонстрировано на круговых полигонах (рис. 1). Конечно, ожидаемо иную картину демонстрирует морфологический комплекс выборки из кладбища при Никольской церкви – по причине малого числа наблюдений. При сравнении же Георгиевской и Мининской выборок по раздельности, а также суммарной серии XIV–XVII вв. и совокупной группы XVI–XVII вв., особенная разница не выявлена. За счет высокой частоты дистального гребня тригонид в Георгиевской выборке и коленчатой складки метаконида (вновь – из-за небольшого числа наблюдений), несколько отличным выглядит круговой полигон, характеризующий морфологический комплекс этой группы. Повторимся, это явление мы не склонны объяснять как направленное.

Обратимся к Анализу соответствий (Correspondence Analysis). В межгрупповое сопоставление, к сожалению, не попали Георгиевская и Никольская выборки, по причине небольшого числа наблюдений по ряду ключевых признаков. Разница между графиком, где участвуют Мининская, суммарная Старорусская серия и совокупная выборка XVI–XVII вв., и графиком, где присутствует лишь суммарная серия Старой Руссы XIV–XVII вв., фактически не ощутима. По этой

Таблица 2. Одонтологическая характеристика выборок из Старой Руссы
Table 2. Nonmetric dental traits of the groups from Staraya Russa

	Суммарно вт. пол. XIV–XVII вв. <i>In total the second half of the 14–17 cc.</i>		ц. Георгия Победоносца вт. пол. XIV в. <i>St. George Church the second half of the 14 c.</i>		ц. Мины XVI–XVII вв. <i>Mina Church 16–17 cc.</i>		ц. Николая Чудотворца XVI–XVII вв. <i>St. Nicholas Church 16–17 cc.</i>		Суммарно XVI–XVII вв. <i>In total 16–17 cc.</i>	
	n (N)	%	n (N)	%	n (N)	%	n (N)	%	n (N)	%
dia I ¹ -I ¹	1 (27)	3,7	0 (14)	0,0	1 (12)	8,3	0 (1)	0,0	1 (13)	7,7
cr I ²	0 (70)	0,0	0 (31)	0,0	0 (32)	0,0	0 (7)	0,0	0 (39)	0,0
red I ² (1)	2 (42)	4,8	0 (15)	0,0	2 (24)	8,3	0 (3)	0,0	2 (27)	7,4
red I ² (2)	1 (42)	2,4	1 (15)	6,7	0 (24)	0,0	0 (3)	0,0	0 (27)	0,0
shov I ¹	0 (21)	0,0	0 (6)	0,0	0 (10)	0,0	0 (5)	0,0	0 (15)	0,0
cara M ¹ (2-5)	16 (30)	53,3	5 (9)	55,6	9 (14)	64,2	2 (7)	28,6	11 (21)	52,4
cara M ¹ (3-5)	8 (30)	26,7	2 (9)	22,2	6 (14)*	42,9	0 (7)*	0,0	6 (21)	28,6
hy M ²	20 (66)	30,3	8 (29)	27,6	10 (31)	32,3	2 (6)	33,3	12 (37)	32,4
M ₁₆	0 (29)	0,0	0 (10)	0,0	0 (13)	0,0	0 (6)	0,0	0 (19)	0,0
M ₁₄	4 (44)	9,1	2 (12)	16,7	2 (24)	8,3	0 (8)	0,0	2 (32)	6,3
M ₂₄	32 (43)	74,4	7 (11)	63,6	18 (23)	78,3	7 (9)	77,8	25 (32)	78,1
dtc	1 (28)	3,6	1 (9)	11,1	0 (13)	0,0	0 (6)	0,0	0 (19)	0,0
dw	3 (14)	21,4	1 (2)	50,0	1 (9)	11,1	1 (3)	33,3	2 (12)	16,7
tami	1 (48)	2,1	0 (14)	0,0	1 (26)	3,9	0 (8)	0,0	1 (34)	2,9
2med(II)	6 (16)	37,5	1 (3)	33,3	5 (9)	55,6	0 (4)	0,0	5 (13)	38,5
2med(III)	6 (16)	37,5	2 (3)	66,6	2 (9)	22,2	2 (4)	50,0	4 (13)	30,8
1pa(3)	6 (13)	46,2	2 (4)	50,0	4 (7)	57,1	0 (2)	0,0	4 (9)	44,4

Примечания. Уровень достоверности различий: * – p < 0,05.

Notes. Significance of differences: * – p < 0,05.

причине решено было остановиться на первом варианте анализа. Необходимо было проверить обе версии, поскольку очевиден наибольший вклад Мининской группы в общую изменчивость обеих суммарных серий, что могло исказить корреляционное поле (где присутствуют три мало отличимых выборки).

На корреляционном поле от основного массива данных ожидаемо отклонилось древнерусское население Ладоги (Земляное городище), жители Себежа XVIII в., а также – древнерусское население, оставившее погребения в Бегуницах и Лашковицах, что связано с несколько отличным морфологическим комплексом этих серий. Остальные выборки образуют три группировки, что соответствует трём морфологическим вариантам.

Первое («центральное») объединение обусловлено сочетанием следующих черт: умеренным уровнем редукции верхних и нижних моляров, повышенными частотами бугорка Карабелли и *2med(II)*, небольшим налётом признаков восточной ориентации (редкая встречаемость дистального гребня тригониды и ограниченное присутствие коленчатой складки метакониды). Неодинаковым для этой группировки выглядит морфология первых нижних моляров. Если для рушан и населения Залахтовья характерно четырехбугорковое их строение, то у словен Хреплё и кривичей признак почти не встречается. Анало-

гичная ситуация складывается в отношении шестибугорковой формы первого нижнего моляра. Этот признак типичен для словен Хреплё, кривичей и сельского населения Залахтовья, но не характерен для популяции Старой Руссы.

В «восточное» объединение, что соответствует условному положению на графике и выраженности признаков восточного одонтологического ствола, попала серия из могильника в Валговицах, население Печор и часть псковского населения (Введенская и Георгиевская группы). Эти выборки характеризует как правило сравнительно бо́льшая выраженность бугорка Карабелли и невысокая степень редукции гипоконуса второго верхнего моляра, сильное проявление *2med(II)*, средняя и высокая встречаемость коленчатой складки метакониды при редкой распространенности дистального гребня тригониды. Частоты шестибугоркового первого нижнего моляра небольшие или средние, а четырехбугоркового – сильно варьируют (от полного отсутствия во Введенской серии Пскова, до 12,4% у печерян и 16,7% у псковичей из Иоанно-Златоустовской выборки).

Последняя группировка – «западная» (по положению на графике и редкой встречаемости «восточных» признаков), объединяет древнерусское население Ладоги (могильник на р. Заклюка), словен, часть псковского населения

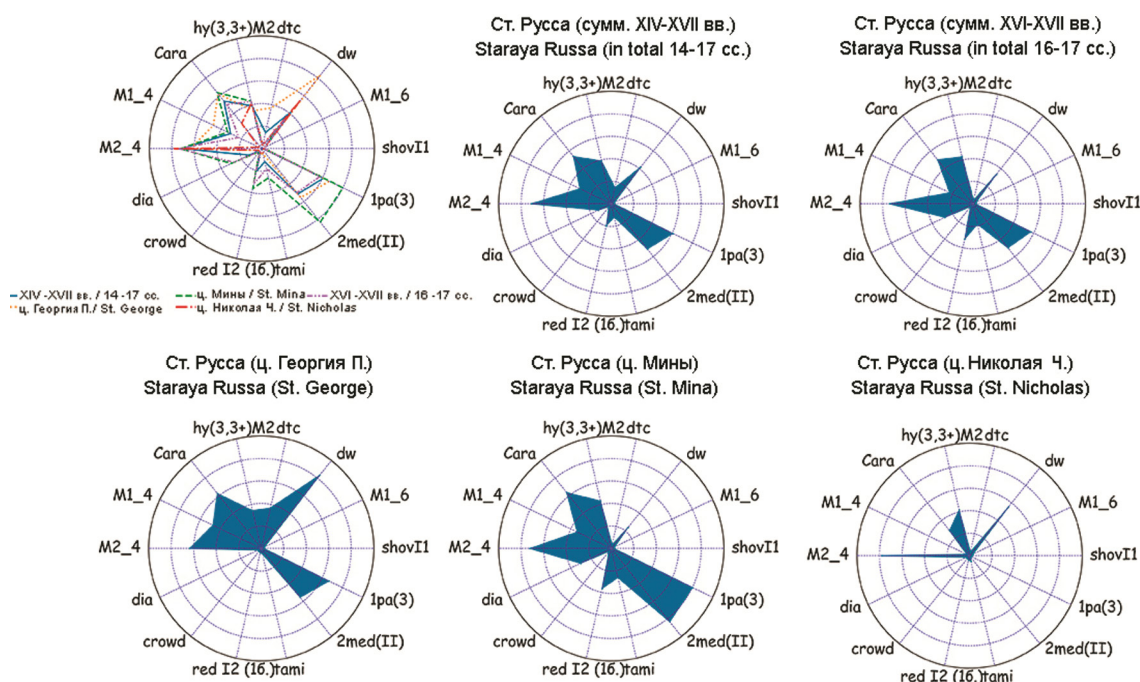


Рисунок 1. Комбинационные полигоны одонтологических признаков в выборках из Старой Руссы
Figure 1. Combinational polygons of nonmetric dental traits in the Staraya Russa groups

(церковь Михаила и Гавриила Архангелов, церковь Климента папы Римского). Для них характерен высокий уровень редукции верхних моляров и первого нижнего моляра (здесь выбиваются лишь новгородские словене и жители Великого Новгорода с частотой $M_7/4$, равной 0%), редкое присутствие шестибугорковых форм первого нижнего моляра (однако, новгородские словене вновь отличаются, встречаемость признака равна 10,0%), почти полное отсутствие дистального гребня тригониды и ограниченное присутствие коленчатой складки метакониды. Частоты $2med(II)$ варьируют от 16,7 до 41,7%, бугорок Карабелли достигает средних и высоких значений (рис. 2).

Следующий этап анализа – вычисление таксономических расстояний Смита (MMD), отражающих близость старорусской суммарной серии к другим выборкам региона по заданному комплексу признаков (табл. 3). К сожалению, часть серий пришлось исключить по причине отсутствия сведений о числе наблюдений и количестве случаев присутствия признаков в первоисточнике (суммарная выборка «кривичей», «кривичи белозерские», словене (могильники Ленинградской области), словене новгородские), что могло отразиться на изменении результата, относительно Анализа соответствий (Correspondence Analysis).

Наиболее удалены от населения Русы оказались жители Ладоги (Земляное городище), Себежа, а также частично – Пскова (церковь Георгия

со Взвоза, Введенский монастырь). В последнем случае получены значения, достигающие уровня достоверных различий. По отношению к другим сериям, расхождения оказались совсем невелики.

Несмотря на некоторое противоречие между Анализом Соответствий (Correspondence Analysis) и результатом расчета таксономических расстояний Смита (MMD), сходным остается отличие рушан от редких, нехарактерных для Северо-Запада вариантов (Земляное городище Ладоги, Себеж) и серий с крайним проявлением дифференциации первого нижнего моляра при низкой степени редукции верхнего и нижнего первых моляров (Георгиевская и Введенская серии Пскова).

Обсуждение

На основании сопоставления выборок из Старой Руссы, сформированных как по локальному, так и по хронологическому критерию, мы наблюдаем стабильность одонтологических особенностей населения города XIV–XVII вв. Налицо популяционная преемственность на разных хронологических этапах. Возможно, в какой-то мере это связано с компактным расположением некрополей относительно друг друга, которые в свою очередь представляют жителей близкорасположенных улиц Старой Руссы.

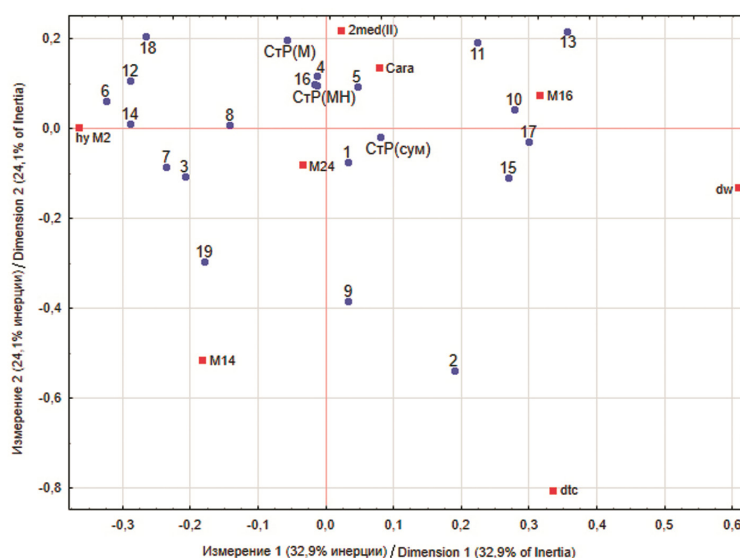


Рисунок 2. Дифференциация населения Северо-Запада России по результатам Анализа соответствий

Figure 2. The relationship between Northwestern Russia populations (Correspondence Analysis)

Таблица 3. Фенетические MMD-расстояния между популяциями Северо-Запада России
Table 3. Phenetic MMD-distances between Northwestern Russia populations

Названия выборок Groups	Старая Русса (суммарно) Staraya Russa (in total)
Ладога, могильник на р. Заклюка / Ladoga, Zaklyuka burial ground	0,0
Междуречье Нарвы и Луги / Slavs (mounds in the Narva and Luga interfluve)	0,0
Бегуницы, Лашковицы / Begunitsy, Lashkovitsy	0,0
Валговицы / Valgovitsy	0,0
Псков (ц. Михаила и Гавриила Архангелов) / Pskov (St. Michael and Gabriel the Archangels Church)	0,0
Хреплё / Khreple	0,001
Великий Новгород (Ярославово Дворище) / Novgorod the Great (Yaroslav's Court)	0,005
Псков (ц. Климента папы Римского) / Pskov (Clement the Pope Church)	0,006
Псков (Иоанно-Златоустовский Медведев м-рь) / Pskov (St. John Chrysostom Mon.)	0,012
Печоры / Pechory	0,013
Залахтовье / Zalakhtovye	0,025
Псков (ц. Георгия со Взвоза) / Pskov (St. George Church)	0,058
Ладога, Земляное городище / Ladoga, Zemlyanoe fort	0,066
Себеж / Sebez	0,069
Псков (Введенский м-рь) / Pskov (Monastery of the Entrance of the Most Holy Theotokos into the Temple)	0,174*

Примечания. Набор признаков соответствует рисунку 2. * – значение достигает уровня достоверности различий

Notes. The set of traits corresponds to figure 2. * – significance of differences.

Население Русы во второй половине XIV в. являлось носителем черт северного грацильного комплекса. После вхождения города в состав объединенного Московского царства в конце XV в., его фенофонд не изменился. Это хорошо видно при сопоставлении одонтологических черт населения Русы разного времени. Такой гомогенности мы не наблюдаем, например, во Пскове, где представлены разные морфологические варианты (Смертин, 2025). Выявленная ранее краниологическая неоднородность рушан одонтологическими данными не подтверждается (Пежемский, 2012). Скорее всего, это связано со значительно отличающейся величиной выборок, используемых в краниологическом и одонтологическом исследовании, и со спецификой методик. В работе Д.В. Пежемского включены данные только по 11 черепам из одного городского кладбища (церковь Мины). Нельзя исключать, что увеличение выборки и включение в нее черепов из других некрополей в будущем приведет к сглаживанию выявленной краниологической неоднородности. Стоит учитывать поливалентный характер понятия «раса» и возможном несовпадении классификаций, построенных по

разным системам биологических признаков.² Тем не менее, общее направление популяционных связей, выявленное по двум системам признаков (пусть и с разным набором данных), не выглядит противоречивым – антропологические особенности населения Старой Руссы соответствуют многим выборкам региона.

При межгрупповом сопоставлении одонтологических серий обнаруживается сходство рушан и обобщенной группой кривичей, что позволяет сделать предположение о формировании популяционной структуры Русы на «кривичской» основе. Это видно и по эмпирическому сравнению отдельных и суммарных выборок Русы с «кривичами» Белозерья XI–XIII вв., сборной серией «вологодских кривичей» и суммарной группой кривичей (Гравере, 1999а). Отличия наблюдаются лишь в строении первого нижнего моляра – у кривичей встречены дифференцированные его формы, а грацильная его морфология, напротив, менее распространена, что в совокупности с остальными

² Пежемский Д.В. О поливалентности понятия «раса» и границах его использования (2021) // Видеогалерея Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева. URL: <https://gbmt.ru/ru/media/video/lectures/>, дата обращения – 21.05.2026.

признаками говорит о присутствии североевропейских реликтовых морфологических особенностей (аналогичный комплекс наблюдается у словен Хреплё, что вновь подтверждается графиком). Вопрос уклонения морфологического варианта, представленного у жителей Русы, в сторону повышения северной грацильной специфики может быть свидетельством влияния прибалтийско-финских популяций. Схожие процессы происходили у сельского населения Восточного Причудья XIV–XVII вв. (Залахтовье) и жителей Печор второй половины XVI – начала XVIII вв. (если не брать во внимание уровень грацилизации верхних моляров в последнем случае).

Заключение

В ходе исследования в научный оборот введены новые одонтологические данные о позднерусском и позднерусском населении Старой Руссы. До текущего момента этот исторически значимый город Новгородской земли оставался почти не изученным в палеоантропологическом отношении. Несомненно, публикуемая серия станет одной из опорных в решении проблем генезиса населения Северо-Запада и его фенотипической изменчивости.

Одонтологический комплекс, представленный у населения Старой Руссы второй половины XIV–XVII вв. укладывается в рамки северного грацильного варианта западного одонтологического ствола. По ряду ключевых признаков, с некоторыми отклонениями, определено, что городское население Русы сформировалось преимущественно на основе «кривичского» населения. Схожая картина наблюдается в некоторых поселениях Псковской земли (Залахтовье, Печоры).

Основной вывод работы – это фенотипическая преемственность между населением Русы разных хронологических этапов – «домосковского» и «московского». По-видимому, исторические процессы и события, коснувшиеся Старой Руссы в XV и XVI вв. незначительным образом оказали влияние на одонтологический комплекс рушан, что говорит о сохранении ядра коренных жителей, которое в целом могло пополняться населением, пришедшим в город из сельской округи или более дальних земель, где распространены схожие морфологические черты зубной системы.

Список литературы

- Аксянова Г.А., Zubov A.A., Сегеда С.П., Пескина М.Ю., Халдеева Н.И. Русские // Этническая одонтология СССР. М.: Наука, 1979. С. 9–31.
- Вацаева В.Ф. Одонтологическая характеристика русских западных и северо-западных областей РСФСР // Вопросы антропологии. 1977. Вып. 56. С. 102–111.
- Гравере Р.У. Этническая одонтология латышей. Рига: Зинатне. 1987. 238 с.
- Гравере Р.У. Формирование одонтологических комплексов северо-западных русских // Балты, славяне, прибалтийские финны: этногенетические процессы. Рига: Зинатне, 1990. С. 145–182.
- Гравере Р.У. Одонтологический аспект этногенеза и этнической истории восточнославянских народов // Восточные славяне. Антропология и этническая история. М.: Научный мир, 1999а. С. 205–218.
- Гравере Р.У. Одонтология восточнославянских народов // Восточные славяне. Антропология и этническая история. М.: Научный мир, 1999б. С. 80–94.
- Зубов А.А. Одонтология: методика антропологических исследований. М.: Наука. 1968. 200 с.
- Зубов А.А. Этническая одонтология. М.: Наука. 1973. 204 с.
- Зубов А.А., Халдеева Н.И. Одонтология в антропологии. М.: Наука. 1993. 226 с.
- Лейбова Н.А., Смертин П.Р. К проблеме подсчета частот признаков в одонтологии // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. 2025. № 3. С. 51–60. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-3-4>
- Пежемский Д.В. Первые палеоантропологические материалы из Старой Руссы // Вестник антропологии, 2012. Вып. 21. С. 37–48.
- Смертин П.Р. Одонтологический статус населения Псковской земли XV–XVII вв. (предварительные результаты) // Вестник антропологии. 2025. № 4. С. 331–347. <https://doi.org/10.33876/2311-0546/2025-4/331-347>
- Торопова Е.В., Колосницын П.П., Воронков И.А. Археологические исследования у церкви Святого Великомученика Мины // Археология и история Пскова и Псковской земли. 2009. Вып. 54. С. 266–273.
- Торопова Е.В., Пежемский Д.В., Торопов С.Е., Самойлов К.Г. Археологические исследования у церкви Св. Георгия в Старой Руссе в 2006 году // Новгород и Новгородская земля: История и археология. 2007. Вып. 21. С. 68–81.
- Халдеева Н.И. К вопросу о взаимоотношениях одонтологических комплексов в контактных зонах (на примере русских Псковской области) // Антропология современного и древнего населения европейской части СССР. Л.: Наука, 1986. С. 53–62.
- Santos F. AnthroPMD: an R package with a graphical user interface for the mean measure of divergence. *American Journal of Physical Anthropology*, 2018, 165 (1), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23336>

References

Aksyanova G.A., Zubov A.A., Segeda S.P., Peskina M.Iu., Khaldeeva N. I. Russians. In *Ethnic odontology of USSR*. Moscow, Nauka Publ., 1979, pp. 9–31. (In Russ.).

Gravere R.U. Ethnic odontology of Latvians. Riga, Zinatne Publ., 1987. 238 p. (In Russ.).

Gravere R.U. Formation of dental anthropology complexes of North-Western Russians. *Balts, Slavs, Baltic Finns: ethnogenetic processes*. Riga, Zinatne Publ., 1990, pp. 145–182. (In Russ.).

Gravere R.U. Odontological aspect in ethnogenesis and ethnic history of Eastern Slavic peoples. In *Eastern Slavs. Anthropology and ethnic history*. Moscow, Nauchnyi mir Publ., 1999a, pp. 205–218. (In Russ.).

Gravere R.U. Odontology of Eastern Slavs. In *Eastern Slavs. Anthropology and ethnic history*. Moscow, Nauchnyi mir Publ., 1999b, pp. 80–94. (In Russ.).

Khaldeyeva N.I. On the issue of the relationship of dental anthropology complexes in contact zones (on the example of Russians in the Pskov region). *Anthropology of the modern and ancient population of the European part of the USSR*. Leningrad, Nauka Publ., 1986, pp. 53–62. (In Russ.).

Leibova N.A., Smertin P.R. On the problem of calculating the frequencies of traits in dental anthropology. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 3, pp. 51–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-3-4>

Pezhensky D.V. First Paleoanthropology data from Staraya Russa. *Herald of Anthropology*, 2012, 21, pp. 37–48. (In Russ.).

Santos F. AnthroMMD: an R package with a graphical user interface for the mean measure of divergence. *American Journal of Physical Anthropology*, 2018, 165 (1), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23336>

Smertin P.R. Dental anthropological status of the Pskov Land population of the XV–XVIII centuries (preliminary results). *Herald of Anthropology*, 2025, 4, pp. 331–347. (In Russ.). <https://doi.org/10.33876/2311-0546/2025-4/331-347>

Toropova E.V., Kolosnitsyn P.P., Voronkov I.A. Archaeological research at the Church of the Great Martyr Saint Mina. *Archaeology and History of Pskov and Pskov Land*, 2009, 54, pp. 266–273. (In Russ.).

Toropova E.V., Pezhensky D.V., Toropov S.E., Samoylov K.G. Archaeological research at the Church of St. George in Staraya Russa in 2006. *Novgorod and*

Novgorod Region History and Archaeology, 2007, 21, pp. 68–81. (In Russ.).

Vashchaeva V.F. The dental anthropology of the Russians from western and northwestern RSFSR regions. *Questions of anthropology*, 1977, 56, pp. 102–111. (In Russ.).

Zubov A.A. *Odontology: a method of anthropological research*. Moscow, Nauka Publ., 1968. 200 p. (In Russ.).

Zubov A.A. *Ethnic odontology*. Moscow, Nauka Publ., 1973. 204 p. (In Russ.).

Zubov A.A., Khaldeyeva N.I. *Odontology in Anthropogenetics*. Moscow, Nauka Publ., 1993. 226 p. (In Russ.).

Информация об авторе/ Information about the author

Смертин Павел Романович, Институт гуманитарных исследований, Пермский Федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь, Российская Федерация; Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Российская Федерация

paulsmert@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0006-5765-3573>

Smertin Pavel Romanovich, Institute of Humanitarian Studies, Perm Federal Research Center of Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Perm, Russian Federation; Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russian Federation

paulsmert@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0006-5765-3573>

Поступила в редакцию 23.03.2026.

Получена после доработки 21.05.2026.

Принята к публикации 21.05.2026.

Received 23.03.2026.

Revised 21.05.2026.

Accepted 21.05.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-14>

УДК/UDC 572.5; 7; 03.61.21

Новые данные по краниологии средневекового населения горно-предгорной зоны Центрального Предкавказья

М.Н. Лазарев ✉, Н.Я. Березина, Н.Н. Гончарова

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

✉ Gromofon01@mail.ru

Резюме

Введение. Публикация направлена на введение в научный оборот новых краниологических материалов, а также на их сравнительный анализ с уже опубликованными сериями для определения места рассматриваемых выборок в системе краниологической изменчивости населения аланской культуры Северного Кавказа.

Материалы и методы. Основой для исследования послужили палеоантропологические коллекции из могильников Кари Цагат (IX–XII вв. н.э., Северная Осетия-Алания) и Султан-гора-4 (III–V вв. н.э., Ставропольский край). Антропологический материал из могильника Кари Цагат составил 44 черепа: 21 мужской, 16 женских и 7 с неопределенным полом, а из могильника Султан-гора-4 – 5 черепов: 3 мужских и 2 женских. Для межгруппового сравнения использовался метод канонического дискриминантного анализа, реализованный с помощью пакета программ MultiCan. Статистическая обработка краниологических данных проводилась в программе Statistica 10. В качестве сравнительного материала были использованы опубликованные данные по десяти аланским сериям.

Результаты. Краниометрический анализ мужских и женских черепов из могильника Кари Цагат выявил преимущественно средние размеры мозгового и лицевого отделов при высокой индивидуальной вариабельности (от малых до очень больших значений). Мужские черепа мезокранны, женские – долихокранны. Мужские черепа из могильника Султан-гора-4 можно охарактеризовать как мезокранные со среднешироким лицом, узкими и низкими орбитами. Межгрупповой канонический дискриминантный анализ (63% межгрупповой изменчивости) показал, что основную дифференциацию сравниваемых аланских групп (11 выборок, серия Султан-гора-4 из-за малочисленности не вошла в анализ) обеспечивают признаки лицевого отдела (ширина и высота орбит, высота лица и носа) в сочетании с пропорциями мозговой коробки. В пространстве первых двух канонических переменных выборка Кари Цагат занимает центральное положение.

Заключение. Раннесредневековое население Центрального Кавказа характеризовалось мозаичной антропологической структурой, сформированной в зоне активных миграций и метисационных процессов. Предполагается, что серия из могильника Кари Цагат, демонстрирующая высокую индивидуальную изменчивость и морфологическое сходство с западно-аланскими группами, отражает поликомпонентное формирование аланских популяций. Мы не исключаем, что на примере серии Султан-гора-4 можно предположить сохранение антропологической идентичности в горно-предгорной зоне, которая при культурной интеграции в аланский ареал не утратила исходную морфологическую характеристику. Однако малочисленность выборки не позволяет остановиться на этом выводе окончательно.

Ключевые слова: палеоантропология; краниология; раннее средневековье; аланы; Кари Цагат; Султан Гора-4

Благодарности: Авторы выражают благодарность НИИ и Музею антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова за предоставление доступа к антропологическим материалам.

Финансирование: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 25-18-00322).

Для цитирования: Лазарев М.Н., Березина Н.Я., Гончарова Н.Н. Новые данные по краниологии средневекового населения горно-предгорной зоны Центрального Предкавказья // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 185–196. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-14>

New Data on the Craniology of the Medieval Population of the Mountain-Foothill Zone of the Central Ciscaucasus

Mihail N. Lazarev ✉, Natalya Y. Berezina, Natalia N. Goncharova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ Gromofon01@mail.ru

Abstract

Introduction. The publication aims to introduce new craniological materials into scientific circulation and to conduct their comparative analysis with previously published series in order to determine the place of the studied samples within the system of craniological variability of the population of the Alanian culture of the North Caucasus.

Materials and methods. The study is based on paleoanthropological collections from the cemeteries of Kari Tsagat (9th–12th centuries CE, North Ossetia–Alania) and Sultan-Gora-4 (3rd–5th centuries CE, Stavropol Krai). The anthropological material from the Kari Tsagat cemetery comprises 44 skulls: 21 male, 16 female, and 7 of undetermined sex. The material from the Sultan-Gora-4 cemetery includes 5 skulls: 3 male and 2 female. For intergroup comparison, the method of canonical discriminant analysis was applied, implemented using the MultiCan software package. Statistical processing of craniological data was performed in Statistica 10. Published data on ten Alanian series were used as comparative material.

Results and discussion. Craniometric analysis of male and female skulls from the Kari Tsagat cemetery revealed predominantly medium-sized neurocranial and facial parts, accompanied by high individual variability (ranging from small to very large values). Male skulls are mesocranial, while female skulls are dolichocranial. The series of male skulls from the Sultan-Gora-4 cemetery is also characterised by average parameters, mesocrania, a medium-wide face, and narrow and low orbits. Intergroup canonical discriminant analysis (accounting for 63 % of intergroup variability) showed that the main differentiation of the studied Alanian groups (11 collections; the Sultan-Gora-4 series was not included in the analysis due to its small size) is driven by features of the facial part – including orbital width and height, facial height, and nasal height – in combination with the proportions of the neurocranial box.

The Kari Tsagat sample occupies a central position in the space of the first two canonical variables.

Conclusion. The early medieval population of the Central Caucasus was characterised by a mosaic anthropological structure formed in a zone of active migrations and admixture processes. It is suggested that the series from the Kari Tsagat cemetery, which demonstrates high individual variability and morphological similarity with Western Alanian groups, reflects the multicomponent formation of Alanian populations. We do not rule out the possibility that, using the Sultan-Gora-4 series as an example, we can assume the preservation of anthropological identity in the mountain-foothill zone, despite cultural integration into the Alanian area, this group retained its own morphological characteristics.

Keywords: paleoanthropology; craniology; Early Middle Ages; Alans; Kari Tsagat; Sultan-Gora-4

Acknowledgements: The authors would like to express their gratitude to the Research Institute and the Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University for providing access to anthropological material.

Funding: The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project No. 25-18-00322).

For citation: Lazarev M.N., Berezina N.Y., Goncharova N.N. New Data on the Craniology of the Medieval Population of the Mountain-Foothill Zone of the Central Ciscaucasus. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 185–196. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-14>

Введение

Кавказ представляет собой сложный и полиэтничный регион, история которого отмечена интенсивными миграциями и культурными взаимодействиями. Вопрос о происхождении и формировании кавказских народов остается одной из ключевых и дискуссионных проблем в антропологии и археологии. В этом контексте изучение краниологического разнообразия средневекового населения горно-предгорных районов Центрального Предкавказья приобретает особую актуальность для реконструкции специфики локальных процессов этногенеза.

Центральный Кавказ, с давних времен располагавшийся на пересечении путей, связывающих цивилизации Востока и Запада, всегда служил ареной значимых исторических событий. Выступая в роли связующего моста между культурами евразийских степей, Закавказья и Востока, он стал местом непрерывного передвижения различных народов. Поэтому в своей земле этот регион сохранил огромное количество культурных пластов, характеризующих разные эпохи. Эпоха Великого переселения народов, ставшая очередным витком этих миграций, оставила значимый след в истории многих народов. Одним из таких народов были аланы (Коробов, 2003).

Возникшие в первых веках нашей эры многочисленные укрепленные аланские поселения под натиском вторгшихся на их территории тюркоязычных кочевников – гуннов во второй половине IV века вынужденно прерывают свое культурное и экономическое развитие. Волна аланской миграции устремляется в самые труднодоступные районы, аланское население перемещается и заселяет склоны Главного Кавказского Хребта.

В результате этого глобального исторического процесса в конце IV века часть алан, переселившаяся в предгорья Северного Кавказа, теряет доступ к изобильным плоскостным территориям (Коробов, 2019). Вторжение гуннов изменило политическую ситуацию в Центральном Предкавказье, подорвав аланскую гегемонию в регионе, хотя значительная часть алан все еще оставалась на прежних территориях (Гутнов, 2015).

К концу 70-х годов VI века аланы, в основном жители равнин и предгорий, попали в политическую зависимость от тюрков (Ковалевская,

2017). Часть алан постепенно была вынуждена переселяться и осваивать высокогорную часть Северной Осетии, в которой до сих пор аланы не жили. Расселение алан в горные районы начинается в VI–VII веках. Наряду с этим, другая значительная часть алан со своих родных земель перемещается на север, за тысячу километров, в междуречье Дона и Северского Донца (Коробов, 2019). Следующей мощной волной, подтолкнувшей алан к миграции, стало вторжение в регион в VIII веке арабских войск. Именно эти миграционные потоки, наложившиеся друг на друга, и привели к тому, что аланы стали основным этническим компонентом населения донского лесостепного варианта салтово-маяцкой культуры (Винников, Афанасьев, 1991). Конец хазарского господства явился началом необыкновенного подъема алан (Коробов, 2019).

Особый интерес для исследователей представляет период конца первого – начала второго тысячелетия, характеризующийся усилением внутриэтнических связей конкретных общностей, населявших данный регион (Герасимова, 2019). В напряженных политических условиях, связанных с арабо-хазарскими войнами, усилением, а затем падением Хазарского каганата, возрастающая консолидация этих общностей в районах Центрального Предкавказья происходила под знаком аланской доминанты (Гадло, 1979).

Синхронно аланской культуре, распространенной в предгорьях и на плоскости, существовали локальные культурно-бытовые комплексы в горах, представлявшие автохтонные этнические группы, слабо втянутые в процесс интеграции, проходившей в рамках аланского объединения (Гадло, 1979). По всей видимости, на рубеже XII–XIII веков происходит ослабление Алании из-за усобиц и раздробленности. В это время степные районы Предкавказья подвергаются вторжению монголов. Сопротивление алан монголам было упорным и вплоть до середины XIII века некоторые аланские отряды еще вели борьбу с монгольскими войсками (Коробов, 2019). Но борьба продолжалась, вероятно, в горной зоне, а равнинные территории были навсегда потеряны.

В результате череды войн и многочисленных переселений, Алания к XIV веку была практически разорена и окончательно разгромлена Тамерланом в 1395 году (Коробов, 2019, с. 33),

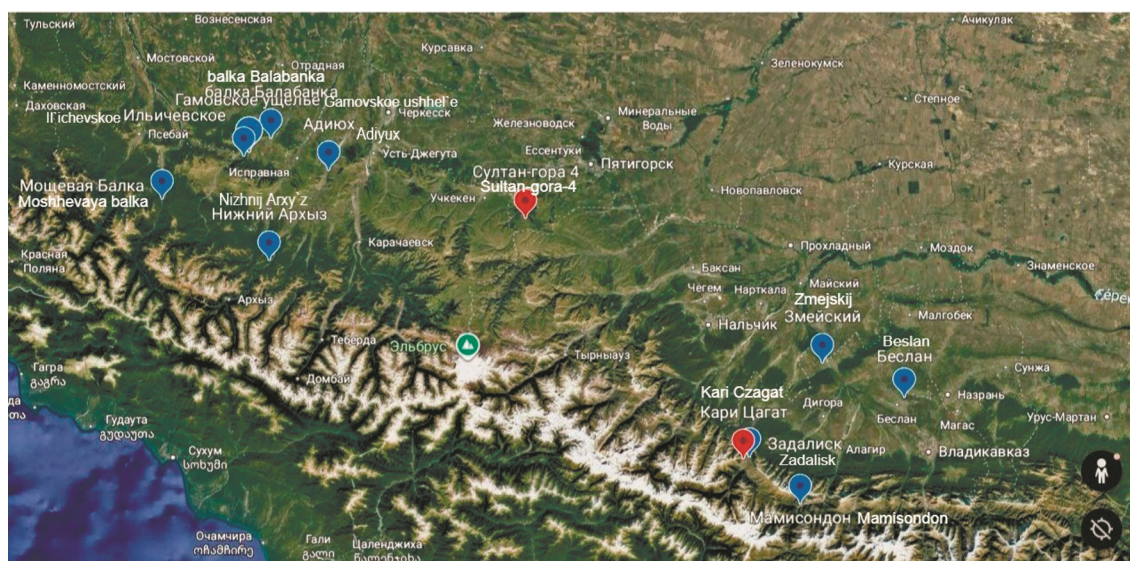


Рисунок 1. Расположение использованных в исследовании могильников. Красным цветом указаны могильники, впервые публикуемые в данной статье, синим – опубликованные ранее данные, использованные для сравнения
Figure 1. The location of the burial grounds used in the study. The red color indicates the burial grounds first published in this article, and the blue color indicates previously published data used for comparison

при этом уцелевшая часть населения вынуждена была переместиться выше и укрыться глубоко в горах.

Все эти масштабные исторические потрясения – миграции, войны и смена гегемоний – находят свое отражение не только в исторических хрониках, но и в антропологическом облике самого населения. Именно в горных ущельях, куда была оттеснена значительная часть аланского народа, сформировались те изолированные группы, которые вероятно сохранили свою культурную и, что особенно важно для нашего исследования, морфологическую идентичность. Таким образом, изучение краниологического материала из могильников этого периода позволяет не просто описать физический тип населения, но и реконструировать демографические последствия ключевых событий истории Алании.

Целью исследования является введение в научный оборот новых краниологических материалов и их сравнительный анализ с уже опубликованными сериями для определения места данных выборок в системе краниологической изменчивости населения аланской культуры Северного Кавказа.

Материалы и методы

Основой для исследования, послужила палеоантропологическая коллекция, полученная в результате археологических раскопок Северо-Кавказской экспедицией Государственного исторического музея в 1993 году аланского средневекового могильника Кари Цагат (Республика Северная Осетия – Алания). Палеоантропологическая коллекция передана в фонды НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова автором раскопок, к.и.н. А.П. Мошинским. Разбором и реставрацией коллекции занимался один из авторов публикации.

Могильник Кари Цагат располагается в Дигорском ущелье, в Задалеской котловине в труднодоступном месте на горном склоне под высоким скальным обрывом в окрестностях селений Донифарс и Лесгор на высоте около 1600 м над у.м (рис. 1). Небольшая горная речка Каридон отделяет памятник от древнего поселения, по наименованию которого ему и было присвоено название. На могильнике прослежено три периода его использования. Два погребения относятся к предкобанской эпохе (II тыс. до н.э.), ряд случайно найденных предметов датируется III–II веками до н.э., два погребения были безинвентарными и не могут быть надёжно отнесены к какому-либо времени. Два погребальных комплекса относятся к дигорской культуре (II тыс. до

н.э.), два погребальных комплекса, которые оказались безинвентарными и резко отличающимися по погребальному обряду, вероятно, относятся к сарматскому времени (III–II вв. до н.э.), остальные 24 погребения и все культовые комплексы относятся к аланской эпохе (IX–XII вв. н.э.) (Кадиева, 2011; Из истории культуры..., 2015). В этой работе представлены материалы только аланского времени. По описанию автора раскопок, доминирующее число погребений аланского времени на данном памятнике представляет собой коллективные усыпальницы, устроенные по катакомбному обряду. Для них характерно перпендикулярное расположение погребальной камеры и дромоса, что соответствует классическим аланским погребальным традициям. Большинство погребенных было уложено в скорченном положении на правом боку, с бедренными и плечевыми костями, расположенными, как правило, под прямым углом к позвоночнику. Остальные индивиды были погребены в вытянутом положении на спине. Руки при этом занимали разное положение. Купольные своды камер обрушены у всех катакомб могильника (Мошинский, Балашов, 2004; Из истории культуры..., 2015). Основная часть изученных на сегодняшний день погребальных комплексов могут быть датированы в интервале от IX до XI в. (Кадиева, 2011).

Сохранность исследуемого костного материала не очень хорошая: комплектность костяков не полная, кости скелета часто фрагментированы, костная ткань нередко в плохом состоянии. Большой частью исследованный материал представляет собой сильно фрагментированные фрагменты черепов. Было измерено 44 черепа: 21 мужской череп, 16 женских, у 7 черепов пол определить не удалось. Остальные черепа измерить не удалось ввиду их сильной фрагментарности.

Другую выборку составили материалы из грунтового могильника Султан-гора-4. Было измерено 5 черепов: 3 мужских и 2 женских. Материалы хранятся в фондах НИИ и Музея антропологии МГУ.

Могильник Султан-гора-4 располагается в ущелье р. Ольховка, 1,5 км к востоку и юго-востоку от мыса Султанский, от которого получил своё название, и в 2,6 км к юго-востоку от центра пос. Нарзанный (в черте г. Кисловодска) (рис. 1). Находится на склоне, над течением ручья, пра-

вого притока р. Ольховка, высота над уровнем моря 1100 м. Вплотную с востока к могильнику находится поселение и укрепление, скорее всего, связанные с могильником.

Памятник был обнаружен в конце 1990-х годов, когда ручей начал подмывать его территорию и обнажившиеся погребения были разграблены местным населением. Тогда же объект осматривался местными археологами Я.Б. Березиным, Н.Н. Климовым, С.Н. Савенко. Из разрушенных погребений были собраны разрозненные фрагменты человеческих скелетов, впоследствии частично опубликованные (Бужилова, Березина, 2008). В 2001 г. Я.Б. Березин (2001) провел дополнительные исследования еще трех погребений, которые были совершены в прямоугольных каменных ящиках, сложенных из плит местного камня и перекрытых такими же плитами. Погребённые, скорее всего, лежали вытянуто на спине. Гробницы были как одиночные, так и коллективные (3 человека и более). Из-за плохой сохранности захоронений установить их культурно-хронологическую принадлежность было сложно. Материалы не опубликованы¹.

Однако по аналогиям погребений из соседних памятников можно выдвинуть ряд предположений. В 1990 и 1991 годах Я.Б. Березиным было раскопано 5 погребений на могильнике у пос. Высокогорный в 4,5 км западнее Султан-Горы, которые были идентичны по обряду и конструкции захоронений из Султан-Горы (Березин 1990, 1991). Обильный инвентарь позволяет уверенно датировать захоронения III – нач. V вв. н.э. Близкие по погребальному обряду и инвентарю захоронения хорошо известны для горной части соседней Кабардино-Балкарии (могильники на горе Донгат, Нижнечегемский могильник) (Керефов, 1988). Подобные памятники рассматриваются как принадлежавшие автохтонному населению предгорий и горной части Северного Кавказа, впоследствии составившему часть средневековой аланской культуры (Керефов, 1988, с. 90–91).

Пол и возраст погребенных определялся по полному скелету, если позволяла сохранность, или по черепу, если посткраниальный

¹ Авторы выражают искреннюю благодарность Я.Б. Березину, за предоставленные антропологические материалы по памятнику Султан-гора-4 и их археологическое описание.

скелет отсутствовал (Алексеев, Дебеч, 1964; Алексеев, 1966; Ubelaker, 1978).

Для краниологического анализа использовались черепа только взрослых индивидов. При исследовании краниологических материалов применялась стандартная методика Р. Мартина в модификации В.П. Алексеева и Г.Ф. Дебеча (Алексеев, Дебеч, 1964).

Измерения проводились стандартным набором инструментов, принятым в палеоантропологии: скользящим, толстотным, координатным циркулями, лентой; углы измерялись с использованием гониометра.

Для межгруппового сравнения использовался метод канонического дискриминантного анализа, реализованный с помощью пакета программ MultiCan (Гончаров, Гончарова, 2016). Статистическая обработка краниологических

данных проводилась в программе Statistica 10. В качестве сравнительного материала были использованы опубликованные краниологические данные по десяти аланским сериям.

Результаты и обсуждение

По данным краниометрии серия мужских черепов из могильника Кари Цагат характеризуется средними размерами мозгового отдела при значительной индивидуальной вариабельности. Продольный и поперечный диаметры черепа относятся к средним величинам, однако на индивидуальном уровне отмечается широкий разброс значений – от малых до очень больших. Высотный диаметр также средний. По общей форме мозговая коробка является мезокранной. Наименьшая ширина лба в среднем соответствует среднеширокой категории, при этом индивидуальные значения варьируют от малых до очень больших. Верхняя высота лица относится к средним размерам, демонстрируя на индивидуальном уровне вариацию от малой до очень большой категории. Нос по своим средним значениям является среднешироким и средневысоким, при этом высота носа индивидуально варьирует от малой до очень большой. Глазницы характеризуются как среднеширокие и низкие. Некоторые параметры серии мужских черепов из могильника Кари Цагат приведены в таблице (табл. 1).

Женские черепа серии немного отличаются от мужских (табл. 2), продольный диаметр относится к большой категории, при индивидуальной вариации от среднего до очень большого. Поперечный диаметр в среднем соответствует средним размерам, варьируя на индивидуальном уровне от малых до больших величин. Высотный диаметр характеризуется как малый (черепа низкий), с широким разбросом индивидуальных значений – от очень малого до большого. По общей форме мозговой коробки женские черепа являются долихокранными. Верхняя высота лица относится к категории средних размеров. Нос по средним значениям высокий и среднеширокий, при этом высота носа варьирует индивидуально от средней до очень большой, а ширина – от очень малой до очень большой. Орбиты характеризуются как широкие и средневысокие.

Мужские черепа из могильника Султан гора-4 трудно уверенно охарактеризовать из-

Таблица 1. Некоторые параметры серии мужских черепов из погребений могильника Кари Цагат
Table 1. Some parameters of a series of male skulls from the Kari Tsagat burial ground

№ по Мартину No to Martin	N	M	Min	Max	SD
1	15	184,2	174	197	6,6
8	13	138,8	122	151	7,2
17	–	–	–	–	–
9	14	98,3	92	107	4,6
48	5	72,1	67	78	4,8
54	6	24,6	22,8	26	1,6
55	5	52,2	48	59	4,6
51	5	42,9	42	47	1,9
52	6	33,0	30	36	2,3
SS	6	3,5	1,6	5	1,3
SC	6	8,4	5	13	3,1

Примечания. Краниометрические признаки по Мартину: 1 – продольный диаметр; 8 – поперечный диаметр; 17 – высотный диаметр; 9 – наименьшая ширина лба; 48 – верхняя высота лица; 54 – ширина носа; 55 – высота носа; 51 – ширина орбиты; 52 – высота орбиты; SS – симотическая высота; SC – симотическая ширина. N – количество, M – средняя величина, SD – среднее квадратичное отклонение.
Notes. Craniometric features according to Martin: 1 – Longitudinal diameter; 8 – Transverse diameter; 17 – Height diameter; 9 – The smallest width of the forehead; 48 – Upper height of the face; 54 – Width of the nose; 55 – Height of the nose; 51 – Width of the orbit; 52 – Height of the orbit; SS – Simotic height; SC – Simotic the width. N – the number, M – the average value, SD – the average square deviation.

за малочисленности ($n=3$). В целом мозговая коробка у изученных индивидуумов мезокранная. Индивидуальные значения наименьшей ширины лба варьируют от очень малых до очень больших величин. Лицо можно описать как среднеширокое и невысокое, нос – как средневысокий. Ширина носа на индивидуальном уровне варьирует от очень малой до очень большой. Ширина орбит на индивидуальном уровне варьирует от категории очень малого до очень большого размера, а высота – от очень малого до среднего (табл. 3).

Для решения вопросов о происхождении изученных выборок и выяснения его биологических связей с соседними синхронными или диахронными группами было выполнено сравнение краниометрических серий из разных средневековых могильников (рис. 1, 2). В основном были использованы краниологические данные по средневековому аланскому населению, нескольких серий салтово-маяцкой культуры и одна аланская краниологическая серия завершающего этапа железного века (табл. 4).

Таблица 2. Некоторые параметры серии женских черепов из погребений могильника Кари Цагат

Table 2. Some parameters of a series of female skulls from the Kari Tsagat burial ground

№ по Мартину No to Martin	N	M	Min	Max	SD
1	9	179,1	170	187	6,9
8	8	136,1	125	143	5,9
17	4	123,8	112	134	-
48(n-alv)	5	66	63	71	3
55	5	51	49	56	2,9
54	6	24,2	21	28	2,8
51	5	42	37	46	3,3
52	5	34,2	31	40	3,8

Примечания. Краниометрические признаки по Мартину: 1 – продольный диаметр; 8 – поперечный диаметр; 17 – высотный диаметр; 48 (n-alv) – верхняя высота лица; 54 – ширина носа; 55 – высота носа; 51 – ширина орбиты; 52 – высота орбиты. N – количество, M – средняя величина, SD – среднее квадратичное отклонение.

Notes. Martin craniometric features: 1 – longitudinal diameter; 8 – transverse diameter; 17 – height diameter; 48 (n-alv) – upper face height; 54 – nose width; 55 – nose height; 51 – orbit width; 52 – orbit height. N – the number, M – the average value, SD – the average square deviation.

Был проведен межгрупповой канонический дискриминантный анализ средних 11 серий по литературным данным и серии Кари Цагат. Стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций представлены в таблице 5.

Сравнение выборок проходило в пространстве первой и второй канонических переменных (рис. 2). Суммарно описано 63% межгрупповой изменчивости (табл. 5). Первая каноническая переменная описывает около 47% межгрупповой изменчивости. Наибольший вес в дифференциации выборок имеют признаки лицевого отдела черепа. На правом полюсе графика расположены выборки с очень широкой и низкой глазницей, относительно низким лицом, которое при этом сочетается с высоким носом. Мозговой отдел черепа у этих выборок отличается брахикранными пропорциями, прежде всего за счет малого продольного диаметра. На левой

Таблица 3. Краниометрия мужских черепов из серии Султан – гора 4
Table 3. Craniometry of a series of male skulls of a series the Sultan-Gora-4

№ по Мартину No to Martin	Индивид			M
	№ 2	Разрушенный склеп 1	Разрушенный склеп 2	
1	183	185	181	183,0
8	145	143	140	142,7
17	-	138	131	-
9	103	98	97	99,3
45	-	139	130	-
48	73	69	60	67,3
55	51	54	52	52,3
54	29	25	24	26,0
51	45	39	38	40,7
52	33	34	28	31,7
SC	9	7	7	7,8
SS	-	3	-	-

Примечания. Краниометрические признаки по Мартину: 1 – продольный диаметр; 8 – поперечный диаметр; 17 – высотный диаметр; 9 – наименьшая ширина лба; 45 – скуловой диаметр; 48 – верхняя высота лица; 54 – ширина носа; 55 – высота носа; 51 – ширина орбиты; 52 – высота орбиты; SS – симотическая высота; SC – симотическая ширина.

Notes. Craniometric features according to Martin: 1 – longitudinal diameter; 8 – transverse diameter; 17 – height diameter; 9 – the smallest width of the forehead; 45 – zygomatic diameter; 48 – upper height of the face; 54 – width of the nose; 55 – height of the nose; 51 – width of the orbit; 52 – height of the orbit; SS – simotic height; SC – the simotic width.

половине графика находятся выборки с противоположным сочетанием признаков.

Наибольший вес в межгрупповой изменчивости по второй канонической переменной также имеет сочетание низкого лица с высоким носом, но в сравнении с первой канонической переменной большее значение приобретает продольный диаметр черепа. На положительном полюсе второй канонической переменной расположены выборки с большим продольным диаметром черепа, низким лицом и высоким носом. В нижней

части графика находятся выборки с противоположным сочетанием признаков.

Изученная выборка Кари Цагат располагается практически в центре координатного поля, как по первой, так и по второй канонической переменной.

Межгрупповой анализ выявил сходство серии Кари Цагат с кругом памятников, представляющих аланское население Западной Алании (Гамовские навесы, Балабанка и отчасти –

Таблица 4. Археологические памятники, используемые для сравнительной характеристики (в хронологическом порядке)
Table 4. Archaeological sites used for comparative characteristics (in chronological order)

Название серии Series name	Регион Region	Датировка, века Dating, centuries	Археологическая культура Archaeological culture	Авторы публикации The authors of the publication
Беслан Beslan	Северная Осетия North Ossetia	II-IV	Аланская культура Alan culture	Герасимова с соавт., 2008 Gerasimova et al., 2008
Султан-гора-4 Sultan-gora-4	Кисловодская котловина Kislovodsk basin	III-V	Автохтонное население Indigenous population	Собственные данные Own data
Задалиск Zadalisk	Северная Осетия North Ossetia	IV-XI	Аланская культура Alan culture	Герасимова, 2015 Gerasimova, 2015
Мамисондон (группы 1 и 2) Mamisondon (groups 1,2)	Северная Осетия North Ossetia	VII-IX	Автохтонное население Indigenous population	Березина с соавт., 2012 Berezina et al., 2012
Гамовские навесы Gamovskie navesy'	Краснодарский край Krasnodarskiy kray	VIII-IX	Аланская культура Alan culture	Герасимова, 2019 Gerasimova, 2019
Мошевая балка Moshhevaya balka	Карачаево-Черкесия Karachay-Cherkessia	VIII-IX	Аланская и местная горская Alan and local highlanders	Герасимова, 1986 Gerasimova, 1986 Алексеев, 2007 Alekseev, 2007
Дмитриевский могильник Dmitrievskij burial ground	Белгородская обл. Belgorod region	VIII-X	Аланская культура Alan culture	Кондукторова, Сегеда, 1990 Konduktorova, Segeda, 1990
балка Балабанка balka Balabanka	Краснодарский край Krasnodarskiy kray	VIII-X	Аланская культура Alan culture	Герасимова, 2019 Gerasimova, 2019
Кари Цагат Kari Czagat	Северная Осетия North Ossetia	IX-XI	Аланская культура Alan culture	Собственные данные Own data
Ильичевское Il'ichevskoe	Краснодарский край Krasnodarskiy kray	X-XII	Аланская культура Alan culture	Герасимова, 2019 Gerasimova, 2019
Нижний Архыз Nizhnij Arxy'z	Карачаево-Черкесия Karachay-Cherkessia	X-XII	Аланская культура Alan culture	Алексеев, 1974 Alekseev, 1974
Адиух Adiyukh	Карачаево-Черкесия Karachay-Cherkessia	X-XI	Аланская культура Alan culture	Алексеев, 1974 Alekseev, 1974
Змейский Zmejskiy	Северная Осетия North Ossetia	X-XIV	Аланская культура Alan culture	Фризен, 2024 Friesen, 2024

Мошечая Балка), чья схожесть ранее уже была показана М.М. Герасимовой (Герасимова, 2019), а также тяготеющим к ним сериям из могильников Змейский и Задалиск.

Серия мужских черепов из могильника Кари Цагат как и группа западно-аланских памятников характеризуются мезокранной формой мозговой коробки со средними значениями общих диаметров (длина, ширина, высота), средними размерами лицевого скелета по ширине и высоте, низкими орбитами. Во всех сериях наблюдается высокая индивидуальная вариативность по большинству признаков, которую М.М. Герасимова объясняет, как свидетельствующую не о механической смеси морфологических вариантов, а о нормальной изменчивости признаков в группах смешанного происхождения (Герасимова, 2019). Серия Задалиск характеризуется наименее достоверными значениями, поскольку представляет собой коллекцию, собранную графией П.С. Уваровой в конце XIX века из могильных конструкций трёх различных типов и имеющую довольно широкую хронологию.

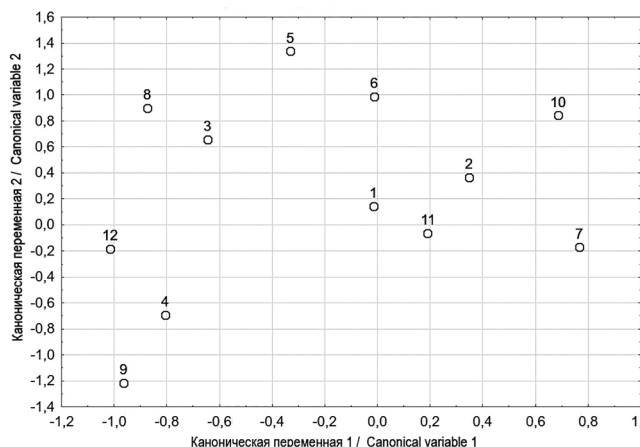


Рисунок 2. Распределение изучаемых серий в пространстве 1 и 2 канонических переменных (63% межгрупповой изменчивости)

Figure 2. Distribution of the studied series in the space of 1 and 2 canonical variables (63% of the intergroup variability)

Примечания. 1 – Гамовские навесы, 2 – Балабанка, 3 – Ильичевское, 4 – Адиух, 5 – Нижний Архыз, 6 – Мошечая балка, 7 – Змейский могильник, 8 – Мамисондон, 9 – Беслан, 10 – Задалиск, 11 – Кари Цагат, 12 – Дмитриевский могильник.

Notes. 1 – Gamovsky canopies, 2 – Balabanka, 3 – Ilyichevskoye, 4 – Adiyukh, 5 – Nizhny Arkhyz, 6 – Moshevaya balka, 7 – Zmeisky burial ground, 8 – Mamisondon, 9 – Beslan, 10 – Zadalisk, 11 – Kari Tsagat, 12 – Dmitrievsky burial ground).

Серия мужских черепов из могильника Султан гора-4 не была включена в статистический анализ в связи с малочисленностью ($n=3$), но при прямом сопоставлении данных с мужской группой из могильника Кари Цагат, можно выделить как общие черты, так и отличия. Общие черты, прежде всего, касаются мозгового отдела. Для обеих групп характерна мезокранная форма черепа с средними величинами продольного, поперечного и высотного диаметров, а также средняя ширина лба. При этом мужские черепа из серии Кари Цагат характеризуются сочетанием средней высоты лица со среднеширокими орбитами, в то время как мужские черепа из могильника Султан гора-4 выделяются со-

Таблица 5. Стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций
Table 5. Standardized coefficients of discriminant functions

	Каноническая переменная 1 Canonical variable 1	Каноническая переменная 2 Canonical variable 2	Каноническая переменная 3 Canonical variable 3
Собственное Значение Proper value	21,87	7,89	5,76
Доля объясняемой изменчивости The proportion of explained variability	0,47	0,17	0,12
M1	-0,42	0,89	-0,38
M8	0,26	0,09	-0,73
M17	0,03	0,09	0,26
M9	0,03	-0,26	0,23
M45	0,18	0,12	0,92
M48	-0,72	-0,80	0,12
M55	0,49	0,57	0,32
M54	0,06	-0,30	-0,04
M51	0,82	0,04	-0,37
M52	-0,47	0,16	-0,06

Примечания. Краниометрические признаки по Мартину (M): M1 – продольный диаметр; M8 – поперечный диаметр; M17 – высотный диаметр; M9 – наименьшая ширина лба; M45 – скуловой диаметр; M48 – верхняя высота лица; M54 – ширина носа; M55 – высота носа; M51 – ширина орбиты; M52 – высота орбиты.

Notes. Craniometric features according to Martin (M): M1 – longitudinal diameter; M8 – transverse diameter; M17 – height diameter; M9 – smallest forehead width; M45 – zygomatic diameter; M48 – upper face height; M54 – nose width; M55 – nose height; M51 – orbit width; M52 – orbit height.

четанием невысокого лица с узкими орбитами, что не характерно для аланских серий.

Таким образом, в краниологических характеристиках населения, оставившего могильник Султан гора-4, можно предположить наличие связи с автохтонным населением горно-предгорной зоны Северного Кавказа. Однако малочисленность выборки не позволяет настаивать на данном утверждении.

Заключение

Изученные краниологические серии из двух могильников аланского периода в ходе сравнительного анализа продемонстрировали определенные закономерности в системе антропологического разнообразия раннесредневекового населения Центрального Кавказа. Результаты межгруппового анализа показали, что мужская серия из Кари Цагат обнаруживает наибольшее морфологическое сходство с группой аланского населения Западной Алании до христианского времени (могильники Гамовские навесы, Балабанка, Мошечая Балка), а также с синхронными группами из Змейского могильника и Задалиска. Как и в западно-аланских сериях, для Кари Цагат характерна чрезвычайно высокая индивидуальная вариабельность по большинству краниометрических признаков. В соответствии с трактовкой М.М. Герасимовой, это отражает нормальную изменчивость в популяциях смешанного генезиса, сформировавшихся в зоне активных миграций и метисационных процессов.

Малочисленность обследованной серии из могильника Султан гора-4, не позволила уверенно сделать выводы об автохтонности выявленных черт. Однако, морфологическая специфика населения может указывать на более выраженную преемственность с автохтонным населением горно-предгорной зоны, которое в ходе аланской экспансии и культурной интеграции переняло материальную культуру и вошло в аланский политико-культурный ареал, сохранив при этом свою антропологическую идентичность.

В целом, результаты исследования подтверждают тезис о сложной, мозаичной структуре населения раннесредневековой Алании.

Список литературы

- Алексеев В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1966.
- Алексеев В.П. Происхождение народов Кавказа. М.: 1974.
- Алексеев В.П. Избранное: в 5 т. Историческая антропология и экология человека. Т. 3. М.: Наука. 2007.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964.
- Березин Я.Б. Отчет о разведках в Предгорном и Минераловодском районах Ставропольского края и Малокарачаевском районе КЧАО в 1990 г. // Архив Института археологии РАН. Р-1. № 15155. 1990.
- Березин Я.Б. Отчет о работах в Ставропольском крае в 1991 г. // Архив Института археологии РАН, Р 1, № 16744. 1991.
- Березин Я.Б. Отчет о разведках и раскопках на территории городов Пятигорска, Кисловодска, Ессентуков, Железноводска, Предгорного и Минераловодского районов Ставропольского края в 2001 г. // Архив Института археологии РАН. Р-1. № 26071. 2001.
- Березина Н.Я., Бужилова А.П., Решетова И.К. Новые краниологические материалы к вопросу об антропологическом субстрате средневековых алан // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2012. № 4. С. 18–36.
- Бужилова А.П., Березина Н.Я. Вероятный случай множественной миеломы (по антропологическим материалам V в. н.э., Северный Кавказ) // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. 2008. Т.6. С. 343–351.
- Винников А.З., Афанасьев Г.Е. Культурные комплексы Маяцкого селища. Изд-во Воронежского университета. 1991. С. 192.
- Гадло А.В. Этническая история Северного Кавказа IV–X вв. Ленинград: Издательство ЛГУ. 1979.
- Герасимова М.М. Краниология могильника Мошечая Балка // Археологические открытия на новостройках: древности Северного Кавказа (материалы работ Северокавказской экспедиции) / ред. И.С. Каменецкий. 1986. Вып. 1. С. 204–213.
- Герасимова М.М. Историко-антропологические сведения. Осетины. М.: Наука. 2015. С. 19–26.
- Герасимова М.М. Краниологические особенности населения верхний левобережья р. Кубань VIII–XII вв. // Вестник антропологии. 2019. Вып. 4. С. 178–196.
- Герасимова М.М., Суворова Н.А., Фризен С.Ю. Исследование палеоантропологических материалов раннего Средневековья из Северной Осетии в связи с происхождением алан // Вестник антропологии. 2008. Вып. 16. С. 84–99.
- Гончаров И.А., Гончарова Н.Н. Программа MultiCan для анализа многомерных массивов данных с использованием статистик выборок и параметров генеральной совокупности (MultiCan). Свидетельство о регистрации прав на ПО №2016610803. М. 2016.
- Гутнов Ф.Х. Средневековая Алания в IV–XIV веках. Осетины. М.: Наука. 2015. С. 70–78.
- Из истории культуры народов Северного Кавказа: сборник научных статей / под ред. Ю.А. Прокопенко, Т.А. Невской. Ставрополь: Ставролит. 2015. Вып. 7. 116 с.
- Кадиева А.А. Погребальный обряд могильника Кари Цагат (Дигорское ущелье, Северная Осетия) // Ис-

торико-археологический альманах. 2011. Вып. 10. С. 80–98.

Керефов Б.М. Памятники сарматского времени Кабардино-Балкарии. Нальчик: Изд-во Эльбрус. 1988.

Ковалевская В.Б. Кавказ и аланы. Века и народы. История формирования народов Северного Кавказа и их культур. Отв. ред. Д.С. Раевский. Изд. 2-е, доп. М.: ЛЕНАНД. 2017. 226 с.

Кондукторова Т.С., Сегада С.П. Краниологическая и одонтологическая характеристика людей салтово-маяцкой культуры из села Дмитровское // Вопросы антропологии. 1990. Вып. 84. С. 94–105.

Коробов Д.С. Социальная организация алан Северного Кавказа IV–IX вв. СПб.: Алетейя. 2003.

Коробов Д.С. Аланы Северного Кавказа: этнос, археология, палеогенетика. СПб.: Нестор-История. 2019.

Мошинский А.П., Балашов А.Ю. Аланские катакомбы X–XI веков на могильнике Кари Цагат // Тезисы докладов конференции «XXIII Крупновские чтения по археологии Северного Кавказа». М. 2004.

Фризен С.Ю. Краниологические материалы эпохи Средневековья из Змейского могильника (индивидуальные данные черепов) // Российский журнал физической антропологии. 2024. Вып. 3. С. 33–69.

Ubelaker D.S. *Human Skeletal remains. Excavations, Analysis, Interpretation*. Smithsonian institution. Chicago: Adline Publ., 1978.

References

Alekseev V.P. *Osteometry: methods of anthropological research*. Moscow. Science Publ. 1966. 250 p. (In Russ.).

Alekseev V.P. *The Origin of the peoples of the Caucasus*. Moscow. 1974.

Alekseev V.P. Selected Works in 5 v., Historical anthropology and human ecology. Vol. 3. Moscow, Science Publ. 2007. 614 p. (In Russ.).

Alekseev V.P., Debecz G.F. *Craniometry: methods of anthropological research*. Moscow, Science Publ. 1964. 128 p. (In Russ.).

Berezin Ya.B. Report of explorations in the Foothill and Mineralovodsky districts of Stavropol krai and the Malokarachayevsky district of Karachay-Cherkess autonomous region in 1990 g. Archive of Institute of Archaeology RAS. R-1. № 15155. 1990. (In Russ.).

Berezin Ya.B. *Report on works conducted in Stavropol Krai in 1991*. Archive of Institute of Archaeology RAS. R-1. № 16744. 1991. (In Russ.).

Berezin Ya.B. Exploration and excavation report in the territory of Pyatigorsk, Kislovodsk, Essentuki, Zheleznovodsk, Foothill and Mineralovodsky Districts of Stavropol Krai in 2001, Archive of Institute of Archaeology RAS. R-1. № 26071. 2001. (In Russ.).

Berezina N.Ya., Buzhilova A.P., Reshetova I.K. New craniological materials on the issue of the anthropological substrate of the medieval Alans. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 2012, 4, pp. 18–36. (In Russ.).

Buzhilova A.P., Berezina N.Ya. A probable case of multiple myeloma (by Anthropological Materials from the 5th Century AD, North Caucasus region). *OPUS: Multi-*

disciplinary research in archaeology, 2008, 6, pp. 343–351. (In Russ.).

Friesen S.Y. Craniological materials of the Middle Ages from the Snake burial ground (individual data of skulls). *Russian Journal of Physical Anthropology*, 2024, 3, pp. 33–69

From the History of the Culture of the Peoples of the North Caucasus: Collection of Scientific Articles. Eds. Yu.A. Prokopenko, T.A. Nevskaya. Stavropol, Stavrolit Publ. 2015. 116 p.

Gadlo A.V. Ethnic history of the North Caucasus in the 4th – 10th centuries AD. Leningrad, LGU Publ. 1979. 213 p. (In Russ.).

Gerasimova M.M. Craniological analysis of the Moshevaya Balka burial ground. In *Archaeological discoveries in new development: antiquities of the North Caucasus (materials from the North Caucasus expedition)*. ed. I.S. Kameneczkij, 1986, 1, pp. 204–213. (In Russ.).

Gerasimova M.M. Historical and anthropological data. In *Ossetians*. Moscow, Science Publ. 2015. pp. 19–26. (In Russ.).

Gerasimova M.M. Craniological characteristics of the population from the upper left bank region of the Kuban river during the 8th–12th centuries. *Herald of Anthropology*, 2019, 4, pp. 178–196.

Gerasimova M.M., Suvorova N.A., Frizen S.Yu. Study of Paleoanthropological Materials from the Early Middle Ages in North Ossetia in Relation to the Origin of the Alans. *Herald of Anthropology*, 2008, 16, pp. 84–99. (In Russ.).

Goncharov I.A., Goncharova N.N. *MultiCan Software Program for Analysis of Multidimensional Data Arrays Using Sample Statistics and Population Parameters (MultiCan)* Software Copyright Registration Certificate No. 2016610803. Moscow. 2016.

Gutnov F.Kh. Medieval Alania in the 4th–14th centuries. In *Ossetians*. Moscow, Science Publ. 2015. pp. 70–78. (In Russ.).

Kadieva A.A. Funerary rite of the Kari Tsagat burial ground (Digor gorge, North Ossetia). *Historical and archaeological almanac*, 2011, 10, pp. 80–98. (In Russ.).

Kerefov B.M. *Sarmatian Period Monuments of Kabardino-Balkaria*. Nalchik, Elbrus Publ. 1988. (In Russ.).

Kovalevskaya V.B. *The Caucasus and the alans. Centuries and peoples. History of formation of the peoples of the North Caucasus and their cultures*. ed.: D.S. Raevsky. 2nd edition, revised. Moscow: LENDAND Publ. 2017. 226 p. (In Russ.).

Konduktorova T.S., Segeda S.P. Craniological and Odontological Characteristics of the Saltovo-Mayatsk Culture Population from the Village of Dmitrovskoye. *Problems of Anthropology*, 1990, 84, pp. 94–105. (In Russ.).

Korobov D.S. Social Organization of the Alans in the North Caucasus in the 4th–9th Centuries. Saint Petersburg, Aleteia Publ. 2003. 380 p. (In Russ.).

Korobov D.S. Alans of the North Caucasus: Ethnos, Archaeology, Paleogenetics. Saint Petersburg, Nestor-History Publ. 2019. 156 p. (In Russ.).

Moshinsky A.P., Balashov A.Y. Alan Catacombs of the X–XI Centuries at the Kari Tsagat Burial Ground. In *Abstract of Ancient Caucasus: A Retrospective of Cultures. International Scientific Conference Dedicated to the 100th Anniversary of E.I. Krupnov*. XXIII Krupnov Read-

ings on the Archaeology of the North Caucasus. Moscow. 2004.

Ubelaker D.S. *Human Skeletal remains. Excavations, Analysis, Interpretation*. Smithsonian institution. Chicago: Adline Publishing company, 1978.

Vinnikov A.Z., Afanasyev G.E. *Cult complexes of the Mayak settlement*. Voronezh University Publ. 1991. 192 p. (In Russ).

Информация об авторах/ Information about the authors

Лазарев Михаил Николаевич, студент магистратуры, кафедра антропологии биологического факультета, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация; сотрудник, НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
gromofon01@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0007-1619-3379>

Березина Наталия Яковлевна, к.б.н.; старший научный сотрудник, НИИ и Музей антропологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
berezina.natalia@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-5704-9153>

Гончарова Наталия Николаевна, к.б.н.; доцент, кафедра антропологии биологического факультета, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
1455008@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8504-1175>

Lazarev Mikhail Nikolaevich, postgraduate student, Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation; Researcher, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
gromofon01@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0007-1619-3379>

Berezina Natalya Yakovlevna, Ph.D., Senior Researcher, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
berezina.natalia@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-5704-9153>

Goncharova Natalia Nikolaevna, Ph.D., associate professor Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation,
1455008@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8504-1175>

Поступила в редакцию 07.03.2026.
Получена после доработки 08.06.2026.
Принята к публикации 08.06.2026.

Received 07.03.2026.
Revised 08.06.2026.
Accepted 08.06.2026.

ИСТОРИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-15>

УДК/UDC 03.61.21

Смертность в закрытых женских институтах Российской империи. Петербург: первая половина XIX века

В.В. Пономарева ✉

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

✉ varvarapon@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Предметом исследования является уровень и причины смертности институток в столичных закрытых женских институтах Российской империи первой половины XIX в. Эта тема до сих пор не являлась предметом специального изучения в историографии.

Материалы и методы. Основным источником для работы послужили данные метрических книг, впервые с этой целью вводимые в научный оборот. Обработанные данные анализируются с применением принципов историзма и объективности.

Результаты и обсуждение. В метрических книгах фиксировались случаи смерти воспитанниц институтов. При этом в начале XIX в. причины смерти не указывались, и лишь позднее, с 1810-х гг. священник записывал название болезни, повлекшей смерть. В редчайших случаях в метрических книгах появлялись ссылки на диагнозы, поставленные врачом института. Выбранный хронологический отрезок объясняется тем, что только с 1860-х гг. было разрешено отпускать воспитанниц за стены института на каникулы, а затем на праздники и даже выходные дни, и потому регистрация смертей в метрических книгах институтских церквей становится все менее полной.

Заключение. Детская смертность в Российской империи неизменно оставалась чрезвычайно высокой. При учреждении первого из институтов, Смольного, уже с 60-х гг. XVIII в. бытовая повседневность основывалась на соблюдении строжайших правил санитарии и гигиены, обеспечения постоянного медицинского надзора, организации правильных карантинных случаев эпидемий. Материалы метрических книг позволяют произвести сравнительно точные подсчеты количества смертей воспитанниц институтов, проанализировать количественные данные о болезнях, приведших к смерти, с учетом того, что диагностика в первой половине XIX в. не отличалась достаточной точностью. Наиболее частой причиной смертности подростков в женских институтах являлась чахотка. Примечательно, что в целом число смертей в результате эпидемического процесса в институтах было незначительным.

Ключевые слова: историческая антропология; Марининское ведомство; Смольный институт; Екатерининский институт; институтка; смертность; диагностика

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова.

Для цитирования: Пономарева В.В. Смертность в закрытых женских институтах Российской империи. Петербург: первая половина XIX века // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 197–208. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-15>

Mortality in closed girls' boarding schools of the Russian Empire. St. Petersburg: first half of the 19th century

Varvara V. Ponomareva ✉

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ varvarapon@mail.ru

ABSTRACT

Introduction. The subject of this study is the mortality rate and causes of female students in closed girls' boarding schools in the capital cities of the Russian Empire in the first half of the 19th century. This topic has not previously been the subject of specialized historiography.

Materials and methods. The primary source for this study was data from parish registers, introduced into scientific circulation for the first time for this purpose.

Results and discussion. The registers recorded deaths of female students at the girls' boarding schools. At the beginning of the 19th century, causes of death were not specified, and only later, beginning in the 1810s, did the priest record the illness that caused death. In very rare cases, the registers included references to diagnoses made by the institute physician. The chosen chronological period is explained by the fact that only beginning in the 1860s were female students permitted to leave their schools for vacations, and later for holidays and even weekends, meaning that the registration of deaths in the registers of the institute churches became increasingly incomplete. The processed data is analyzed using the principles of historicism and objectivity.

Conclusion. Infant mortality in the Russian Empire remained consistently high. Even as early as the 1760s, when the first of the institutes, Smolny, was established, everyday life was based on the strictest rules of sanitation and hygiene, constant medical supervision, and the organization of proper quarantines in the event of epidemics. Records from the registers of births allow for relatively accurate calculations of the number of deaths among female students at the institutes and an analysis of quantitative data on the diseases that led to death, given the inaccuracy of diagnostics in the first half of the 19th century. The most common cause of death among adolescents at closed girls' boarding schools was tuberculosis. It is noteworthy that, overall, the number of deaths due to epidemics at this colleges was insignificant.

Keywords: historical anthropology; Department of Empress Maria establishments; Smolnyi Institute; Catherine Institute; college girl; mortality; diagnostics

Acknowledgements. The study was conducted under the state assignment of Lomonosov Moscow State University.

For citation: Ponomareva V.V. Mortality in closed girls' boarding schools of the Russian Empire. St. Petersburg: first half of the 19th century. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 197-208. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-15>

*Представленный материал не является
исчерпывающим, но это не вселяет уныния.*

И.В. Перевозчиков
(Научный архив НИИ и
Музея антропологии МГУ)

Введение

Закрытые женские институты Российской империи заложили основу системы женского образования в стране. Институты представляли собой интернаты, где в одних стенах находилось значительное число детей разного возраста и разных сословий. Численность столичных институток была самой значительной, поскольку сюда поступали на воспитание девочки из самых отдаленных краев империи. Содержание большого числа детей в интернате требовало особых подходов, которые вырабатывались и внедрялись в жизнь на протяжении долгого времени. При этом женские институты, находившиеся под непосредственным покровительством императорской фамилии, располагали большими, чем другие учебные заведения, возможностями для создания здоровых бытовых условий своим воспитанницам.

При оценке уровня предоставляемой в институтах медицинской помощи нельзя не учитывать как общий уровень медицинской науки, так и практическую постановку лечебной практики того времени. Историки науки довольно категоричны в своих оценках: «Лечебные мероприятия... были либо малоэффективны, либо приносили больным больше вреда, чем пользы», а «львиная доля применявшихся» до первой половины XIX в. лекарств «не содержала каких-либо активно действующих начал и в лучшем случае могла оказывать лишь психотерапевтическое воздействие». И только в 60-х гг. XIX в. врачебное сообщество приняло новый взгляд на сущность болезней, разработанный Р. Вирховым, когда с середины века возникали новые разделы диагностики – функциональная и лабораторная (Сточик, Затравкин, 2012, с. 100). Выдающийся врач Й. Дитль (1804–1878), практиковавший в XIX в., писал: «До сих пор наша наука о лечении представляла собой не что иное, как собрание сказок и традиций, унаследованных от старых времен и не стоящих решительно ни в

какой связи с принципами науки» (Степин с соавт., 2020, с. 199). В первой половине XIX в. шла непрерывная работа множества медиков, естествоиспытателей, велись лабораторные исследования, отработка методов диагностики и лечения, что давало свои результаты уже позже.

Задачей данной работы является установление уровня смертности на примере пяти петербургских институтов: Воспитательного общества благородных девиц, Александровского, Екатерининского, Павловского и Мариинского институтов, а также определение частотности причин, вызвавших смерть.

Материалы и методы

Основным источником работы являются метрические книги приходских церквей женских институтов Петербурга, впервые вводимые в научный оборот и изученные с применением принципов историзма и объективности. Метрические книги Российской империи – это хронологические записи, в которых священники, начиная с 1722 г., фиксировали крещение рожденных и новообращенных, заключение браков и отпевание умерших всех сословий. До 1860-х гг. воспитанницы за редкими исключениями вовсе не покидали стен институтов, и поэтому число смертей институток представляется возможным подсчитать более точно. Нами были изучены материалы метрических книг обеих половин Смольного института – Воспитательного общества благородных девиц и Александровского (до 1848 г. Мещанского) училища, училища ордена св. Екатерины (Екатерининский институт), Павловского и Мариинского институтов: ЦГИА СПб., Ф. 19, Оп. 111, дела № 158, 163, 168, 172, 175, 178, 179, 183, 185, 188, 192, 196, 199, 200Б, 203, 204, 207, 208, 211, 213–215, 218, 219, 223, 228, 232, 233, 237, 238, 241, 247–249, 254, 255, 262, 268, 269, 271, 278, 279Б, 280, 285, 288, 295, 301, 303А, 303Б, 311, 316, 318–3, 324, 329, 337, 338–8, 342, 345; опись № 122, дела № 68, 81; опись № 124, дела № 653, 654, 663, 666, 670, 675, 678, 683, 686, 695, 686, 699, 701, 710, 711, 725, 728, 730, 737, 740, 748, 749, 753. Эти книги содержат конкретные данные о смертях воспитанниц институтов разной степени полноты. Систематическая фиксация не только самих смертей, но и их причин в метрических книгах начинается примерно с 1810 г., который и выберем точкой отсчета, верхняя граница – 1855 г., когда со смертью

императора Николая I в Российской империи начинается новый период истории, что отразилось и на женских институтах. В частности, в 60-е гг. XIX в. вводились регулярные отпуска воспитанниц, и случаи смертей происходили уже не только в стенах институтов. В данной статье рассмотрены метрические книги православных приходов институтов. Для более представительной картины необходимо в дальнейшем рассмотреть также данные других христианских конфессий, поскольку в этот период в институтах учились, помимо православных, лютеранки и католички. Правильное ведение метрических книг у католиков начинается в 1826 г., у евангелических исповеданий – в 1832 г. (Миронов, 2007, с. 45).

Метрические книги как источник для изучения уровня смертности в России привлекались уже со второй половины XIX в. (Бессер, Баллод, 1897; Никитенко, 1901). В последнее время этот источник стал особенно активно использоваться исследователями. В специальной литературе точность учета в метрических книгах оценивается как вполне репрезентативная (Антонов, Антонова, 2006, с. 78; Миронов, 2007, с. 46). В то же время отмечается, что наименования регистрируемых священниками причин смерти зависели и от их собственной осведомленности, и от уровня медицинских знаний того времени. Поскольку медиков было чрезвычайно мало, медицина на недолгий срок была введена в семинарский курс с конца XVIII в., но затем учебную программу ограничили изучением способа прививки оспы, и медицинские знания священников оставались скромными (Знаменский, 1881, с. 782–784). Тем не менее, симптомы таких распространенных заболеваний, как чихотка, холера, корь, оспа и др. были «вполне известны» (Антонов, Антонова, 2006, с. 84), хотя многие заболевания описывались не вполне четкими терминами, такими, как «лихорадка», «горячка», «золотуха», «от нарыва», «колотьем», когда смешивались симптомы, свойственные различным болезням.

В связи с этим при систематизации данных метрических книг исследователи по-разному группируют болезни, повлекшие смерть. Так, рассматривая комплекс записей об умерших в книгах XIX – начала XX в., некоторые историки объединяют причины естественных смертей по следующим категориям: легочные, простудные, инфекционные, кишечные, и условные «болезни головы» («апоплексический удар», «мозговой удар», «мозговое воспаление») (Смирнова,

2022, с. 196), или так: инфекционные болезни (оспа, горячка, лихорадка, чихотка, корь), понос и «младенческая болезнь» и пр. (Антонова с соавт., 2024, с. 1345). В данной работе четко и, надо полагать, возможно, более верно диагностируемые заболевания (чихотка, холера, корь, скарлатина и др.) выделяются каждая в отдельную категорию, также, как и «водянка» и «золотуха», фиксировавшиеся по сходным признакам. Такие причины смерти, как «лихорадка» и «горячка» соединены ввиду невозможности отнести их к сколько-нибудь определенной болезни, как и комплекс заболеваний мозга – «нервическая лихорадка», «воспаление в мозгах», которые также могут иметь различные причины. Подобные неоднозначные термины не позволяют составить в подобных случаях более четкую картину причин смертности.

Таким образом, изучение смертности в женских институтах Российской империи первой половины XIX в. осложняется несколькими обстоятельствами. Во-первых, неточность диагностики, когда повлекшие смерть заболевания описываются симптомами (лихорадка, горячка, водянка, сухотка, др.), во-вторых, неизбежные ошибки в диагнозе, отсутствие корреляции между медицинским выявлением причин смерти, производившимся доктором, на необходимость которого не раз указывалось в документах Мариинского ведомства, и тем заключением, которое записывал в метрическую книгу священник. Такие просчеты мы встречаем, к примеру, в записях о смерти в 1845 г.: в Екатерининском институте умерли две воспитанницы одного и того же класса, и причиной смерти в метрической книге названа «корь» (ЦГИА СПб. Ф. 19. Оп. 111. Д. 683. Л. 687–689), а в то же время в личных делах этих девочек в архиве института отмечено, что одна из них умерла от «изнурительной лихорадки и нагноения в кишках» (РГИА. Ф. 759. Оп. 4. Д. 379. Л. 208), а другая – от воспаления легких (РГИА. Ф. 759. Оп. 4. Д. 379. Л. 229).

Упоминания о случаях смерти воспитанниц встречаются в дореволюционной историографии женских институтов (Черепнин, 1914а), в современной историографии дается также и оценка квалификации оказываемой институткам медицинской помощи (Мицюк, 2015), но эти изыскания носят отрывочный характер и основываются на единичных данных. Рассматриваемая в статье проблематика впервые стала предметом специального изучения в историографии.

Результаты и обсуждение

Уже в 1764 г., когда был учрежден первый русский женский институт, обязательной для воспитанниц стала прививка оспы. При поступлении в институт девицы должны были иметь «докторские свидетельства о здоровом сложении» (РГИА. Ф. 759. Оп. 8. Кн. XVIII. Д. 50). Сверх того, девиц, допущенных к жеребьевке на казеннокоштные (бесплатные) вакансии, в обязательном порядке осматривал доктор, о чем заранее давались объявления в газете (Прибавление ..., 1803). Законодательные ограничения на прием в институты не вполне здоровых детей были закреплены в Уставе женских учебных заведений Ведомства учреждений императрицы Марии 1855 г.: «Девицы, имеющие физические или умственные недостатки, препятствующие успешному учению, равно одержимые хроническими болезнями, не должны быть принимаемы; те же, кои подверглись прилипчивой болезни, не иначе могут поступить, как по совершенном выздоровлении» (Устав ..., 1884, с. 22). Чрезвычайно болезненных девочек могли возвращать домой, если была такая возможность, насовсем или же до выздоровления (Устав ..., 1884, с. 41).

В русские женские институты принимали девочек из разных социальных слоев. Наиболее привилегированными являлись Воспитательное общество благородных девиц и Екатерининский институт, тогда как в Павловском (бывшее Девичье училище Военно-сиротского дома) и Александровском (бывшее Мещанское училище) институтах училось немало детей из необеспеченных («недостаточных») семей, среди которых, надо полагать, встречалось более значительное число девочек с ослабленным здоровьем. При этом попечение о больных было чрезвычайно заботливым во всех столичных институтах, – за этим был строгий присмотр свыше. Императрице Марии Федоровне, под попечением которой институты находились, непременно докладывали о каждом случае серьезной болезни, а тем более смерти воспитанниц. Правилom было привлечение при необходимости специалистов: «для серьезно больных в мое время тоже приезжал придворный доктор г. Рюль», – вспоминала питомица Мариинского института Е. Владимирская (ЦГИА СПб. Ф. 414. Оп. 3. Д. 788. Л. 3). Известно, что в тяжелых случаях приглашали лейб-медика Н.Ф. Арендта, который устраивал консилиумы с

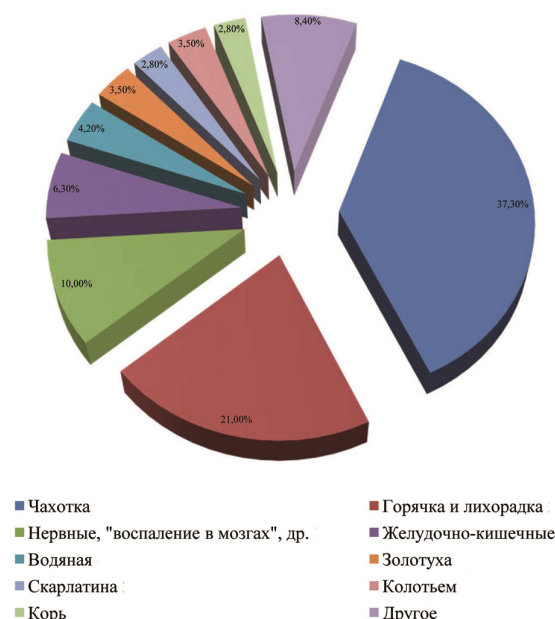


Рисунок 1. Причины смерти воспитанниц Воспитательного общества благородных девиц в 1810–1855 гг.

Figure 1. Causes of death of pupils of the Educational Society for Noble Maidens, 1810–1855

такими известными врачами, как например, Н.И. Пирогов и Э.И. Рейнгольдт (РГИА. Ф. 759. Оп. 4. Д. 379. Л. 217).

Наибольшее число жизней воспитанниц в петербургских институтах уносила *чахотка* (туберкулез) – почти 30% смертей в Екатерининском институте, 37,3% в Воспитательном обществе благородных девиц, 36,5% в Александровском и 46% в Павловском институтах (рис. 1-4). В народе под чахоткой понимали «изнурительную, смертельную болезнь, обычно с порчею легких», сопровождаемую кашлем (Даль 1912d, с. 1291). Хотя, согласно институтским правилам, докторский осмотр при поступлении новеньких должен был отсеивать нездоровых, прослеживаются случаи приема в число воспитанниц девочек, болезнь которых зашла уже довольно далеко, в связи с чем встает вопрос о качестве диагностики. Так, девицы Анна Шульгина и Софья Майкова были приняты в Екатерининский институт летом 1818 г. (Прибавление ..., 1818), а уже очень скоро, в сентябре, была зафиксирована смерть обеих от чахотки (ЦГИА СПб. Ф. 19. Оп. 111. Д. 188. Л. 74).

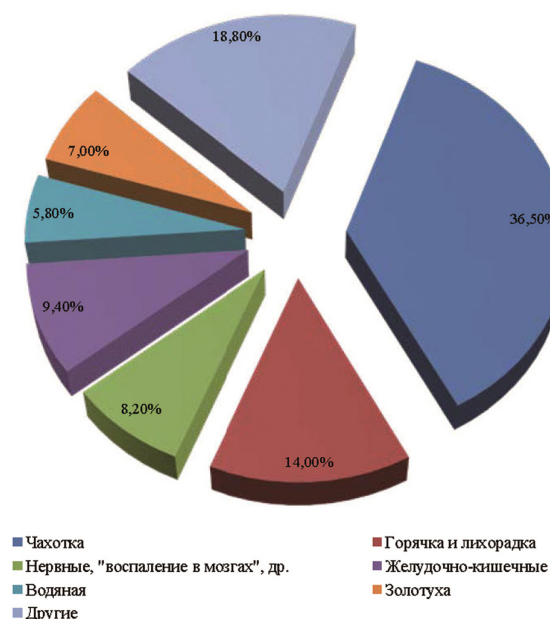


Рисунок 2. Причины смерти воспитанниц Александровского (до 1842 г. Мещанского училища) института в 1810–1855 годах
Figure 2. Causes of death of pupils of the Alexander institute, 1810–1855

Значительным было число смертей от «горячки» и «лихорадки»: 24,3% в Екатерининском институте, 21% в Воспитательном обществе, 14% в Александровском, 24,6% в Павловском институтах. Как указывает В.И. Даль, «у нас неясно различают слова горячка и лихорадка: обычно лихорадкой зовут небольшую и недлительную горячку, а более перемежную, а горячкой – длительную и опасную, напр., нервную, желчную, гнилую и пр.», причем горячку сопровождают «жар, частое дыхание и бой сердца» (Даль 1912а, с. 950). Горячка и лихорадка могли быть вызваны самыми разными причинами, в том числе простудными заболеваниями. В петербургских институтах, в отличие от губернских, учились девочки из самых разных губерний, в том числе южных. Как писал историк старейшего из столичных институтов, «для многих воспитанниц поступление в Смольный соединено с переменой климата, более теплого, сухого и здорового на сырой и непостоянный петербургский» (Черепнин, 1914b, с. 583). В 1833 г. в Павловском институте отмечается сразу пять случаев смерти от «изнурительной лихорадки», что за-

ставляет заподозрить единую инфекцию, либо чихотку.

Довольно значительным в институтах было количество смертей, вызванных комплексом заболеваний, куда входят «воспаление мозгов» или «воспаление в мозгах», «нервическая» или «нервная лихорадка», «головная водяная болезнь», «водяная в голове» – 10% в Воспитательном обществе благородных девиц и 10,7% в Павловском, 8,2% в Александровском и 16,5% в Екатерининском институтах. Причиной «воспаления мозга», «воспаления в мозгах» могли быть энцефалит или менингит, однако неопределенность терминов, в том числе такого, как «нервическая лихорадка», могли подразумевать спутанность сознания, результат эмоциональной травмы.

Историк женского образования смолянка Е.И. Лихачева (1836–1904) писала: «Только одного рода болезней императрица (Мария Федоровна) не допускала у воспитанниц и относилась к таким болезням даже строго: это болезнь нервами». Мария Федоровна в письме одной из начальниц женских институтов настаивала, что «молодая девушка не должна страдать нервами, болезнью, которая не допускается ни в одном из здешних институтов, где поэтому ее и не бывает» (Лихачева, 1899, с. 144–145). Можно ли считать совпадением, что первые смерти от «нервической лихорадки» отмечаются в Воспитательном обществе благородных девиц и Екатерининском институте с 1828 г., года кончины самой императрицы Марии Федоровны, а до этой даты в качестве причин смерти фиксировались лишь «воспаление мозга» или «головная водяная болезнь»? Лихачева, вспоминая собственные институтские годы в Воспитательном обществе, свидетельствовала, что «тоска по дому, по своим... это весьма естественное и понятное чувство и было часто причиной "болезни нервами" институток. Бывали даже смерти между ними от тоски по родному дому» (Лихачева, 1899, с. 145).

Член Главного Совета женских учебных заведений Н.М. Лонгинов, возражая против принятия новой учебной табели 1846 г., считал, что «значительное увеличение учебных часов может грозить для воспитанниц умственным переутомлением», и приводил в пример «смерть воспитанницы П. в Тамбовском институте от параличу в мозгу, как полагать должно, от излишнего умственного напряжения, от которого прилежную воспитанницу едва ли воздержат можно» (Бардовский, 1913, с. 80).

Случаи смертей, вызванных «падучей» (эпилепсией), были отмечены только в одном из институтов – Александровском, «мещанской» половине Смольного, которые произошли в 1849 и 1850 гг. Видимо, так же следует трактовать запись о смерти воспитанницы от «судорожной», что произошло в том же институте в 1824 г. Между тем, «одержимых падучей» в институты не принимать не дозволялось.

Смертность от *желудочно-кишечных* заболеваний составляла в Воспитательном обществе благородных девиц 6,3%, в Екатерининском около 6% и в Александровском институте 9,4%. К заболеваниям этого порядка относятся заключения, сформулированные священниками как «*желудочная лихорадка*», воспаления «*в желудке*», «*в животе*» или «*в кишках*», а также «*нутряным запором*», «*колотьем*», а также, надо полагать, и «*холерина*» (болезнь, симптомы которой напоминают ослабленное течение холеры). Чаще других встречался диагноз «*лихорадка*» и «*воспаление*» в желудке или кишках. Так, в случае смерти сестры поэта Афанасия Фета Анны Шеншиной в Воспитательном обществе в 1844 г. священник зафиксировал ее причиной «*желудочную лихорадку*» (ЦГИА СПб. Ф. 19. Оп. 124. Д. 670. Л. 123 об.), а её симптомы были описаны в биографическом очерке поэта: девочка умерла после двухдневного пребывания в лазарете, куда ее поместили из-за «*внезапной жестокой боли в желудке и судорог*» (Фет, 2021, с. 197).

Смерть «*колотьем*», «*от колотья*» (всего 7 случаев) обыкновенно диагностировалась преимущественно у малолетних детей – именно это заключение сопровождает в российских метрических книгах подавляющее большинство записей о смерти детей до трех лет. Причиной этой болезни, сопровождавшейся «*чувством, будто колет иглами, особенно при воспаленьях черев и легких, и оболочек их; колика, резь*» (Даль, 1912b, с. 359), как правило, было нарушение гигиены питания детей. При том, что в институтах обыкновенно соблюдалась сугубая чистота, стол там до 70-х гг. XIX в. был довольно плох и скуден, особенно в дни поста: в воспоминаниях институток нередко встречаются сетования на голод, на невкусную однообразную пищу, тем более что научного подхода к детскому питанию еще не существовало (Пономарева, 2016). Видимо, с режимом питания были связаны два установленных случая смерти в институтах от *цинги*: это умершие «*цынготною*» в 1814 г.

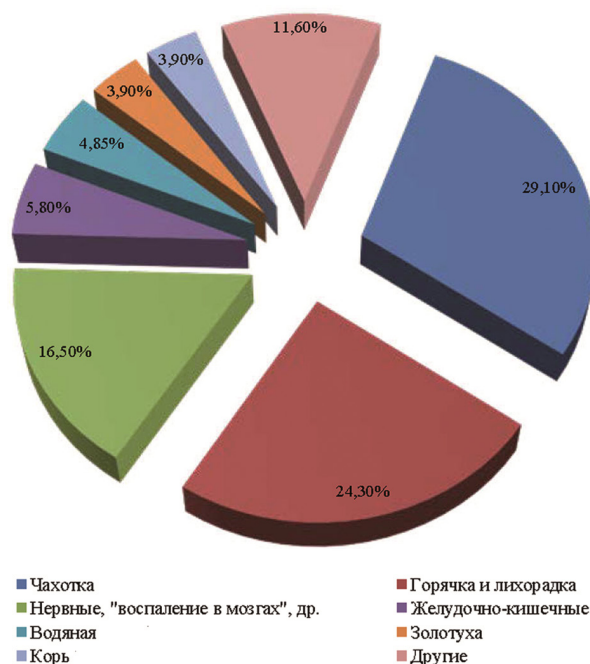


Рисунок 3. Причины смерти воспитанниц Екатерининского института в 1810–1855 годах

Figure 3. Causes of death of pupils of the Catherine Institute, 1810-1855

15-летняя воспитанница Екатерининского института и «от скорбутного кровотечения» в 1850 г. 14-летняя питомица Воспитательного общества благородных девиц («скорбутный» – от scorbutus, цинга).

Не обошли институты эпидемии *холеры*, вспышки которой отмечались в столице в 1829–1833 и 1847–1850-е гг. Несмотря на немедленно установленный в институтах строгий карантин, в 1831 г. зафиксированы два случая смерти от холеры, в 1848 г. – один случай холеры и еще две смерти от «*воспаления в кишках*» девочек одного и того же класса, что заставляет заподозрить виновницей ту же холеру; в 1854 г. – одна смерть от холеры и две – от «*воспаления в кишках*».

Историограф Смольного института зафиксировал, что в 1848 г., когда в Петербурге «*сви-репствовала холера*, она появилась и в Смольном. Благодаря энергичным мерам и чрезвычайной осторожности в еде, среди воспитанниц было лишь два случая холеры – из них один окончился смертью. Смольный пережил тревожное время» (Черепнин, 1914b, с. 127). О принятых

мерах в условиях эпидемии 1848 г. вспоминала современница-смолянка: «По распоряжению начальницы экзамены тотчас прекратили, за обедом стали давать суп и говядину, за ужином тоже мясное кушанье, на столе появились графины с водой, подкрашенные красным вином», дважды в неделю императрице отправлялись рапорты о здоровье воспитанниц (Гиргас, 1895, с. 6–37).

Немалое число смертных случаев было вызвано «золотухой» – «болезнью худосочия, в которой особенно болеют железы» (Даль, 1912а, с. 1725): 7% в Александровском и 3,9% в Екатерининском институтах, 3,5% в Воспитательном обществе благородных девиц. Примечательно, что в «мещанском» Александровском институте, где учились дети разных городских слоев, от золотухи умирали чуть не в два раза чаще, чем в остальных двух привилегированных институтах. Всякая сыпь на теле у ребенка «слыла в народе под именем золотухи», к которой относили почти все кожные болезни: всевозможные сыпи, язвы, течь из ушей, наружные болезни глаз и т.п., потому в этот же разряд мы включаем случаи смертей институток «от раны на голове с костоедою», «от нарыва на голове», «костоедною изнурительною» и т.п. Золотуха чаще поражала детей из бедных семей, росших в антисанитарных бытовых условиях, и при осмотре детей (в том числе из дворянского сословия) перед приемом в институты врачи довольно часто отмечали страдающих золотухой, их «золотушное телосложение» и т.п.

Одной из постоянных причин смерти в институтах была «водяная», «водяная болезнь»: около 5% в Екатерининском и 5,8% в Александровском институтах, 4,2% в Воспитательном обществе благородных девиц. «Водянка», «накопление водянистой жидкости в различных частях тела» (Даль, 1912а, с. 538), являлась, по определению историков медицины, симптомом, «возникающим при целом ряде различных заболеваний», что было связано с отеками печени, почек, сердца и т.д. (Сточик, Затравкин, 2012, с. 187).

В раздел «другие заболевания» включены случаи смертей, вызванных редко встречающимися причинами или же в тех единичных случаях, когда причина вовсе не была указана. Среди редких случаев заболеваний, вызвавших смерть, встречаются уже упоминавшиеся цинга и холера, «сухотка» – «болезнь истощения пи-

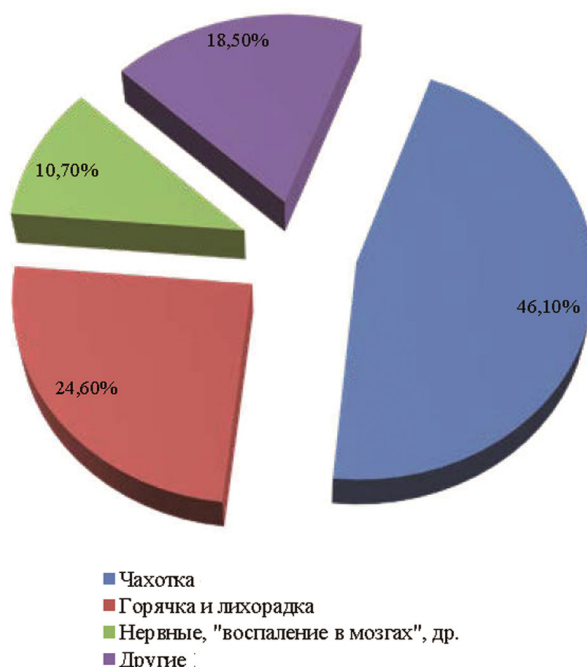


Рисунок 4. Причины смерти воспитанниц Павловского института в 1814–1855 гг.
Figure 4. Causes of death of pupils of the Pavlovsky Institute, 1810-1855

тания, или болезненная худоба, болезненное изнурение» (Даль, 1912d с. 654), жаба (стенокардия), «переполненная жаба», «удар в легком», простуда, столбняк, «воспаление сердца», «от завалу», «апоплексическим ударом», «параличом», «родимцом», «от общих судорог со рвотой», «опухолью», «от воспаления в гортани», «воспаление спинного мозга», «тифозная скарлатина», а также один случай столбняка.

Диагноз «от завалу», «внутренним завалом», «завалом брюшным» (4 случая, обе половины Смольного института) толкуется в словаре В.И. Даля как засорение «в сосудах живого тела, с опухолью и отвердением желез или других внутренностей» (Даль, 1912а, с. 1392). Возможно, под термином «завал» могли подразумеваться скарлатина, дифтерит и свинка. Диагноз смерти «родимцом» во всех российских метрических книгах – обычная, часто встречающаяся причина смерти детей до 1 года. По Далю, «родимец», «родимчик» – «падучая младенцев, или, вернее, воспаление мозга с корчами», «пострел, паралич» (Даль, 1912с, с. 1698). Согласно запи-

си в метрической книге, неизвестным образом эта причина вызвала смерть подростков 10, 11 и 15 лет в обеих половинах Смольного института (1812, 1813, 1831, 1849 г.). Не является ли этот термин эвфемизмом падучей, случаи которой отмечались, как указывалось выше, в Александровском училище? В других институтах такая причина смерти воспитанниц не встречается.

Уникальный для институтов случай смерти от оспы зарегистрирован в 1813 г. в Екатерининском институте (ЦГИА СПб. Ф. 19. Оп. 111. Д. 172. Л. 424 об.), при том, что непреложным условием зачисления в институт была прививка от оспы, о чем предъявлялось, наряду с метрикой, письменное свидетельство производившего прививку доктора.

От *скарлатины* («*скорлотином*», «*от скорлотины*») в Смольном институте умерли четыре (в 1839, 1840, 1843 гг.), в Павловском – две (в 1851 г.), в Мариинском одна воспитанница (в 1851 г.); в Екатерининском институте таких случаев не выявлено. Летальность этого заболевания была высокой даже в начале XX в., достигая 25% (Соколова, 2017, с. 738). От «*воспаления легких*» за рассматриваемый период также умерло несколько институток: в 1833 и 1834 г. в Павловском, в 1841 г. в Екатерининском, в 1845 и 1855 г. в Мариинском институтах (хотя в историографии ошибочно утверждается, что термин «воспаление легких», как калька с немецкого, появляется у нас лишь в 60-х гг. XIX в. (Белькова, 2010, с. 76)).

Номенклатура смертельных болезней в метрической книге церкви Павловского института, куда принимали преимущественно дочерей военных чиновников, обер-офицерских чинов, очень скупа, что бросается в глаза при сравнении с другими институтами: наиболее частой причиной смерти здесь записывали *чахотку* и «*изнурительную лихорадку*». Среди единичных случаев зафиксированы «*костоеда изнурительная*» (остеомиелит), «*сухотка*», «*разморение боевой жилы*», *скарлатина*, *корь*, *понос*, *воспаление легких*.

Особое положение среди других столичных институтов занимал Мариинский, метрические книги которого сохранились фрагментарно. Согласно завещанию императрицы Марии Федоровны, некогда основавшей его на собственный кошт, он не входил до второй половины XIX в. в Ведомство учреждений императрицы Марии, а подчинялся непосредственно великой княгине

Елене Павловне, которая лично, причем весьма усердно, занималась его делами. Как вспоминали мариинки, великая княгиня (немка по происхождению) заботилась о хорошем питании своих подопечных, она говорила: «я хочу, чтобы дети были «белия и толстия» (собственные слова и произношение великой княгини)», и в институте самое серьезное внимание уделялось медицинской части («санитарное учреждение поставлено было прекрасно» (ЦГИА СПб. Ф. 414. Оп. 3. Д. 788. Л. 10, 51 об.)). Примечательно, что настоятель церкви Мариинского института, фиксируя в книге факт смерти воспитанниц, не раз в определении ее причины прямо ссылаясь на авторитет доктора: «по свидетельству местного врача», «по свидетельству местного доктора Экке» (ЦГИА СПб. Ф. 19. Оп. 124. Д. 695. Л. 52 об.; Д. 730. Л. 775 об. Владимир Егорович Экк, доктор медицины, профессор Петербургской Медико-хирургической Академии, врач при лазарете Мариинского института в 1845–1863 гг.). Это единственные встреченные нами примеры среди других петербургских институтов (и встречалось ли подобное в метрических книгах других приходов того же времени?).

Подсчитать уровень смертности в институтах в процентах (относительные данные) на данном этапе исследования представляется невозможным, поскольку источники приводят отрывочные и нередко противоречивые данные о количестве воспитанниц, причем наибольшее их число насчитывалось в Воспитательном обществе благородных девиц. Приведем данные по одному из источников для 1853 г. – 450 в Воспитательном обществе, в Александровском институте – 300, в Екатерининском – 340, в Павловском – 240 воспитанниц (Обозрение ..., 1854, с. 129-130). Примечательно, что по субъективным впечатлениям самих институток, случаи смерти в их среде были довольно редкими («умирали у нас воспитанницы редко» (Соколова, 1901, с. 69; Лухманова, 1903, с. 136)).

От года к году уровень смертности в институтах менялся. При этом в годы наивысших пиков смертности, по всей видимости, не отмечается эпидемий или сколько-нибудь широкого распространения инфекционных заболеваний. Только в 1818 г., когда в Воспитательном обществе умерло сразу восемь девочек, причиной смерти двух из них названа чахотка, и еще трое умерли от горячки и лихорадки, что, возможно, также указывает на ту же чахотку. В 1827 г.

умерло шесть воспитанниц, двое из них от чахотки, и еще двое – от «воспаления мозга», одна от лихорадки, и еще одна – «от ран» (золотушных); в 1841 г. – пять: от горячки и лихорадки двое, от чахотки, «воспаления в мозгу» и воспаления в горле – по одной; в 1849 г. – пять: двое от кори от нервной горячки, воспаления в голове, сухотки – по одной. Возможно, вспышек эпидемий удавалось избегать благодаря сравнительно правильной организации карантина и тщательному уходу за больными.

Однако в 1855 г. в Смольном институте произошел небывалый всплеск заболеваемости и высокой смертности воспитанниц – с 1 января по 22 апреля 1855 г. болело 707 девочек, из них «трудно больных» насчитывалось 40, всего же умерло 14. При этом «преобладающие болезни были простудные и желудочно-простудные лихорадки, за этим последовали сыпные болезни, как-то: корь, скарлатина, краснушка, ветряная оспа, рожа и, наконец, тифозная горячка, воспаление и глазные болезни» (ЦГИА. Ф. 2. Оп. 2. Д. 6767. Л. 1–3). В метрической книге за 1855 год зафиксировано не 14, а 13 смертей смолянок (9 – воспитанниц Александровского института, 4 – Воспитательного общества). Примечательно, что все они вызваны разными причинами (2 случая нервной горячки, 2 «воспаления в животе», а также: «паралич легких», корь, «костоеда», холерина, медленная лихорадка, воспаление легких, «тифозная скарлатина», «тифозная горячка», чахотка), то есть, скачок смертности, возможно, был вызван не какой-то одной единой инфекцией. Свыше немедленно поступило распоряжение подробно изучить «способ лечение больных... и меры ухода за ними» (ЦГИА СПб. Ф. 2. Оп. 1. Д. 246. Л. 54 об.).

К такому нежданному росту болезней институт оказался не готов: лечение «затруднялось недостаточным числом врачей». Авторитетное медицинское заключение о положении больных гласило, что «у многих из них оказались признаки бледной немочи, непонятная слабость и несвойственная их возрасту вялость в отправлениях, что всего более поражает в заведении, где лазаретные палаты обширны и светлы, местоположение же всего здания одно из лучших в столице, на возвышенном сухом месте, среди прекрасного сада, у самого берега Невы. При столь выгодных условиях помещения неблагоприятное состояние здоровья... происходит единственно от употребления пищи недовольно

питательной и не соответствующей правилам диеты равно от слишком строгого соблюдения постов. Бледная немочь, сопровождаемая малокровием, здесь явно зависит от уменьшенного кровотока во время развития организма, которое располагает воспитанниц к заболеванию и к восприятию господствующих эпидемических болезней, самое лечение коих делается от того труднее», к тому же чрезмерная продолжительность учебных занятий затрудняла возможность тщательно проветривать помещения, и сокращала время прогулок (ЦГИА. Ф. 2. Оп. 2. Д. 6767. Л. 4–5), – то есть, рост заболеваемости медики объясняли пониженным иммунитетом девиц, связывая его, прежде всего, с неправильным питанием. Ими были разработаны рекомендации по преодолению этих недостатков, начался пересмотр институтского меню, а также распорядка дня, режима проведения прогулок и физических упражнений. В результате в 1860-х гг. в Смольном институте уже «часто не бывало ни одного смертного случая в год» (Черепнин, 1914b, с. 131). В метрических книгах появляется более точная диагностика, такие термины, как «легочный туберкулез», «корь с крупозным воспалением дыхательных путей» и др.

Выводы

Высокий уровень детской смертности оставался неразрешенной проблемой на протяжении всей истории Российской империи. Однако женские институты, пользуясь непосредственным и постоянным попечением императорской семьи, находились в привилегированном положении. Уже при основании старейшего Смольного института в 1764 г. были продуманы меры для сохранения здоровья детей (обязательное оспопрививание, наличие аптеки и постоянного врача, регулярные медицинские осмотры, четкий распорядок дня, строгое соблюдение гигиенических норм). И в дальнейшем, с развитием науки, здесь оперативно внедрялись новейшие практики, для лечения детей привлекались ведущие доктора разных специальностей. По субъективной оценке современников, смерть в институтах была довольно редкой гостьей. Данные метрических книг позволяют вывести довольно точное число смертей институток до середины XIX в., однако сравнительный анализ затруднен, поскольку численность воспитанниц в источниках оценивается по-разному. Кроме того, для большей

полноты картины необходимо привлечение данных метрических книг неправославных конфессий, поскольку среди подданных Российской империи было немало христиан неправославных конфессий (лютеран и католиков), дети которых также учились в женских институтах. Комплексное же понимание уровня смертности в институтах требует использования соответствующего сравнительного материала, обобщенных данных об общей смертности подростков в Российской империи до середины XIX в., появление которых – дело будущего.

Список литературы

- Антонов Д.Н., Антонова И.А. Метрические книги XVIII – начала XX в. М.: изд-во РГГУ. 2006. 384 с.
- Антонова А.Е., Уланова А.В., Зарипова Т.В. Причины смерти населения дореволюционной России в XIX–XX вв. на примере Пермской губернии // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. Екатеринбург, 2024. С. 1344–1348.
- Бардовский А.Ф. Патриотический институт. Исторический очерк за 100 лет. 1813–1913 гг. СПб.: изд. Т-ва Е. Вейерман и Ко. 1913. 287 с.
- Белькова А.Е. Название болезней и их симптомов в метрических книгах первой половины XIX в. Тюменского духовного правления // Вестник Сургутского гос. пед. ун. 2010. № 2 (9). С. 72–79.
- Бессер Л., Баллод К. Смертность, возрастной состав и долговечность православного населения обоего пола в России за 1851–1890 гг. // Записки имп. Академии наук. 1897. I. (5). С. 34–59.
- Гиргас Л.Ф. Статс-дама Мария Павловна Леонтьева. Киев, тип. ун-та св. Владимира. 1895. 71 с.
- Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. Т. 1а. СПб.: тип. т-ва Вольф. 1912а. 872 с.
- Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. Т. 2. СПб.: издание т-ва М.О. Вольф. 1912b. 1015 с.
- Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. Т. 3. СПб.: издание т-ва М.О. Вольф. 1912с. 891 с.
- Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. Т. 4. СПб.: издание т-ва М.О. Вольф. 1912d. 810 с.
- Знаменский П.В. Духовные школы в России до реформы 1808 г. Казань: тип. имп. ун-та. 1881. 807 с.
- Лихачева Е.О. Материалы для истории женского образования в России. 1086–1856. СПб.: тип. М.М. Стасюлевича. 1899. 887 с.
- Лухманова Н.А. Двадцать лет назад (из институтской жизни). М.: изд. кн. скл. Д.П. Ефимова. 1903.
- Миронов Б.Н. Исповедный и метрический учет в имперской России // Материалы церковно-приходского учета населения как историко-демографический источник. Барнаул, 2007. С. 8–47.
- Мицюк Н.А. Опыт борьбы с детской смертностью в первой половине XIX в. // Смоленский медицинский альманах. 2015. № 3. С. 31–37.

Никитенко В.П. Детская смертность в Европейской России за 1893–1896 гг. СПб.: т-во худож. печати. 1901. 265 с.

Обозрение учреждений имп. Марии в 25-летие с 1828 по 1853 г. СПб.: тип. Опекунского совета. 1854. 135 с.

Пономарева В.В. Как в «институтах благородных девиц» решали проблему «пищевого довольствия» (вторая половина XIX – начало XX в.) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2016. № 3. С. 125–134.

Прибавление к Санктпетербургским ведомостям. 1803. № 56.

Прибавление к Санктпетербургским ведомостям. 1818. № 50.

Смирнова С.С. Смертность в Олонецкой губ. в XIX – начале XX вв.: К вопросу о фиксации причин смерти (по материалам метрических книг) // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 2022. № 30. С. 196–199.

Соколова А. Из воспоминаний смолянки // Вестник всемирной истории. 1901. № 5. С. 42–70.

Соколова А.А. Детские болезни в Российской империи // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. Волгоград. 2017. 740 с.

Степин В.С., Сточик А.М., Затравкин С.Н. История и философия медицины. Научные революции в медицине XVII–XXI вв. М.: Академический проект. 2020. 374 с.

Сточик А.М., Затравкин С.Н. Реформирование практической медицины в процессе научных революций 17–19 веков. М.: Шико. 2012. 128 с.

Устав женских учебных заведений Ведомства учреждений имп. Марии, высочайше утв. 30 августа 1855 г. СПб.: типо-литография К. Штремера. 1884. 319 с.

Фет А.А. Материалы и исследования. М.: Росток. 2021. 669 с.

Черепнин Н.В. Императорское Воспитательное общество благородных девиц. 1764–1914а. Т. I. СПб.: Государственная тип. 1914а. 630 с.

Черепнин Н.В. Императорское Воспитательное общество благородных девиц. Пг.: Гос. тип. 1914b. Т. II. 670 с.

References

- Addendum to the St. Petersburg Gazette. 1803, 56. (In Russ.).
- Addendum to the St. Petersburg Gazette. 1818, 50. (In Russ.).
- Antonov D.N., Antonova I.A. Metrical Books of Russia of the 18th – Early 20th Centuries. Moscow, Ros. gos. umanit. Un-t Publ., 2006. 385 p. (In Russ.).
- Antonova A.E., Ulanova A.V., Zaripova T.V. Reasons of death of the population of prerevolutionary Russia in the 19th-20th centuries on the example of Perm province. In Topical issues of modern medical science and healthcare: Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students. Yekaterinburg, Ural State Medical University Publ., 2024, pp. 1344–1348. (In Russ.).
- Bardovskij A.F. Patriotic Institute. Historical sketch for 100 years. 1813-1913. St. Petersburg, E. Vejerman i Ko Typ. Publ., 1913. 287 p. (In Russ.).

Bel'kova A. N. Names of diseases and their symptoms in the register first half of the XIX century, Tyumen spiritual board. Bulletin of Surgut State Pedagogical University. 2010, 2, pp. 72–79 pp. (In Russ.).

Besser L., Ballod K. Mortality, age composition and longevity of the Orthodox population of both sexes in Russia for 1851–1890. In Notes of the Imperial Academy of Sciences. 1897, I, (5), pp. 34–59. (In Russ.).

Charter of Women's Educational Institutions of the Empress Maria's departmental establishments, approved by the Emperor on August 30, 1855. St. Petersburg: tipolit. K. Shtremera Publ., 1884. 319 p. (In Russ.).

Cherepnin N.V. The Imperial Educational Society for Noble Madens. Petrograd, Gosudarstvennaya Typ. Publ., 1914a, I, 650 p. (In Russ.).

Cherepnin N.V. The Imperial Educational Society for Noble Madens. Petrograd, Gosudarstvennaya Typ. Publ., 1914b, II, 670 p. (In Russ.).

Dal' V. Vladimir Dahl's Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language. St. Petersburg.: tip. t-va Vol'f Publ., 1912a, I, 872 p. (In Russ.).

Dal' V. Vladimir Dahl's Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language. St. Petersburg, tip. t-va Vol'f Publ., 1912b, II, 1015 p. (In Russ.).

Dal' V. Vladimir Dahl's Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language. St. Petersburg.: tip. t-va Vol'f Publ., 1912c, III, 891 p. (In Russ.).

Dal' V. Vladimir Dahl's Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language. St. Petersburg.: tip. t-va Vol'f Publ., 1912d, IV, 810 p. (In Russ.).

Empress Maria's departmental establishments review for 25 Years from 1828 to 1853. St. Petersburg: tip. Opekninskogo soveta Publ., 1854. 135 p. (In Russ.).

Fet A.A. Materials and research. Moscow, Rostok Publ., 2021. 669 p. (In Russ.).

Girgas L.F. Stateswoman Mariya Pavlovna Leontjeva. Kiev, St. Vladimir Univ. Publ., 1895. 71 p. (In Russ.).

Likhacheva E.O. Data for the History of Female Education in Russia. St. Petersburg, M.M. Stasyulevicha typ. Publ., 1899, 887 p. (In Russ.).

Lukhmanova N.A. Twenty years ago (from college life). Moscow, kn. skl. D.P. Efimova Publ., 1903. 334 p. (In Russ.).

Micyuk N.A. The experience of combating child mortality in the first half of the 19th century. Smolensk Medical Almanac, 2015, 3, pp. 31–37. (In Russ.).

Mironov B.N. Materials of church parish population registration as a historical and demographic source. In Confessional and Metric Accounting in Imperial Russia. Barnaul, Altaiskiy gosudarstvennyy un. Publ., 2007, pp. 8–47. (In Russ.).

Nikitenko V.P. Infant mortality in European Russia in 1893–1896. St. Petersburg: t-vo hudozh. pechati, 1901. 265 p. (In Russ.).

Ponomareva V.V. How did «Institutes of noble maidens» solved the problem «food allowance» (second half of XIX – beginning of XX c.). Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya, 2016, 3, pp. 125–134. (In Russ.).

Smirnova S.S. Mortality in 19th – Early 20th Centuries Olonets Province: Death Causes Registration in Parish Books. Newsletter of the History and Computer Association. 2022, 30, pp. 196–199. (In Russ.).

Sokolova A. From the memoirs of smolyanka. Bulletin of World History. 1901, 5, pp. 42–70. (In Russ.).

Sokolova A.A. Childhood diseases in the Russian Empire. In Actual problems of experimental and clinical medicine. Volgograd, 2017. 740 p. (In Russ.).

Stepin V.S., Stochik A.M., Zatravkin S.N. History and Philosophy of Medicine. The Scientific Revolutions of the 17th – 19th Centuries. Moscow: Akademicheskii Proekt Publ., 2020. 374 p. (In Russ.).

Stochik A.M., Zatravkin S.N. The reform of practical medicine during the Scientific Revolutions of the 17th–19th Centuries. Moscow: Shiko Publ., 2012. 128 p. (In Russ.).

Znamenskij P.V. Theological schools in Russia before the reform of 1808. Kazan': tip. imp. un-ta Publ., 1881. 807 p. (In Russ.).

Информация об авторе/ Information about the author

Пономарева Варвара Витальевна, д.и.н.,
исторический факультет, Московский
государственный университет имени
М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
varvarapon@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1707-2281>

Ponomareva Varvara Vitalievna, D. Sci., Faculty of
History, Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russian Federation
varvarapon@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1707-2281>

Поступила в редакцию 31.07.2026.
Получена после доработки 16.08.2026.
Принята к публикации 16.08.2026.

Received 31.07.2026.
Revised 16.08.2026.
Accepted 16.08.2026.

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ / CHRONICLE OF ACADEMIC AND SCIENTIFIC EVENTS

Редакционная статья / Editorial Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-16>

УДК/UDC 572; 611/612

**К юбилею
Елены Зиновьевны Годиной**

Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация



11 августа 2026 года в НИИ и Музее антропологии отметили юбилей главного научного сотрудника, профессора, доктора биологических наук Годиной Елены Зиновьевны.

Елена Зиновьевна известна своими научными достижениями не только в нашей стране, но и за ее пределами. Основные научные интересы Е.З. Годиной сосредоточены в области изучения ростовых процессов человека. Благодаря ее многолетним усилиям в Институте антропологии в 2009 г. создана лаборатория ауксологии человека, единственная в нашей стране. На основе обширных материалов, полученных в ходе антропологических обследований (свыше 20 экспедиций), Е.З. Годиной и ее учениками, коллегами изучены особенности соматического развития детей и подростков различных регионов России и выявлены основные направления изменчивости морфофункциональных показателей и секулярных сдвигов. В последние 10 лет под руководством Е.З. Годиной успешно осуществляются инновационные исследования по спортивной антропологии и генетике. Ею опубликовано свыше 380 научных работ в ведущих отечественных и зарубежных изданиях. Е.З. Година – автор и соавтор ряда учебников и учебных пособий. Под ее руководством успешно защищено 11 кандидатских диссертаций.

Е.З. Година руководила и принимала участие во многих научно-исследовательских, в том числе, и международных проектах. Участвовала в научной программе Института человека МГУ к 300-летию юбилею М.В.Ломоносова, организовала и руководила экспедицией по комплексному антропологическому исследованию населения Архангельской области; участник программ «Депозитарий»

и «Ведущие научные школы МГУ», соавтор проекта «Развитие методологии популяционного скрининга физического развития, состояния здоровья и питания населения России с использованием аналитики больших данных».

Уже почти семь десятилетий жизнь Елены Зиновьевны связана с Московским университетом, в 1963 году она окончила биолого-почвенный факультет МГУ по кафедре антропологии, в 1980 году успешно защитила кандидатскую диссертацию «Морфологические особенности и некоторые закономерности ростовых процессов у детей и подростков в условиях высокогорья Киргизии», а затем – докторскую на тему «Динамика процессов роста и развития у человека: пространственно-временные аспекты» (2001). В 2003 году получила звание старшего научного сотрудника (доцента), а затем звание профессора (2005). Е.З. Година – почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный доктор Монгольского национального института физической культуры, член Ученого совета НИИ и Музея антропологии МГУ, член диссертационного совета МГУ.031.1 по специальности 3.3.1 «Анатомия и антропология (биол. науки)», зам. главного редактора журнала «Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология», член редколлегии ряда отечественных и зарубежных периодических изданий.

С начала 1980-х гг. Е.З. Година успешно преподает спецкурсы не только на кафедре антропологии биологического факультета, но и в других подразделениях МГУ. Она читала курсы лекций по антропологии на факультете фундаментальной медицины, психологическом факультете, на факультете регионоведения для слушателей Российско-американского колледжа «МГУ – Денверский университет» на английском языке, «Ауксология человека», «Возрастная и популяционная антропология» (на англ. языке), а также в университете МГУ-ППИ в Шэньчжэне.

Е.З. Година имеет награды и грамоты Министерства образования и Московского университета. Заслуженный научный сотрудник МГУ (2009), Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации. Награждена Медалью Дружбы Республики Монголия и Медалью Петра Лесгафта Министерства спорта РФ. За активную научно-педагогическую и общественную деятельность, а также в связи с юбилеем ректор Московского университета объявил Елене Зиновьевне Годиной благодарность, пожелав крепкого здоровья и новых масштабных проектов.

Антропологи Московского университета поздравляют Елену Зиновьевну с юбилеем! Дорогая Елена Зиновьевна! Вы – пример того, как гармонично могут сочетаться мудрость ученого и обаяние красивой женщины. Ваши лекции и доклады запоминаются глубиной и оригинальностью, а Ваша манера держаться – изяществом и достоинством. Вы умеете быть требовательной к науке и нежной к людям. От всей души желаем вам, чтобы блеск ваших глаз никогда не гас, чтобы в душе царила весна, а здоровье оставалось крепким.

Редколлегия журнала

Для цитирования: Редакционная статья. К юбилею Елены Зиновьевны Годиной // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 209-212. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-16>

To the Anniversary of Elena Godina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

On August 11, 2026, the Research Institute and Museum of Anthropology celebrated the anniversary of Elena Zinovievna Godina, Chief Researcher, Professor, and Doctor of Biological Sciences.

Elena Zinovievna is known for her scientific achievements not only in our country but also abroad. E. Z. Godina's main scientific interests are focused on the study of human growth processes. Thanks to her many years of effort, the Laboratory of Auxology was established at the Institute of Anthropology in 2009 – the only such laboratory in our country. Based on extensive materials obtained during anthropological surveys (over 20 expeditions), E.Z. Godina and her students, along with their colleagues, studied the characteristics of the somatic development of children and adolescents in various regions of Russia and identified the main trends in the variability of morphofunctional indicators and secular shifts. Over the past 10 years, under the leadership of E.Z. Godina, innovative research in sports anthropology and genetics has been successfully carried out. She has published over 380 scientific works in leading domestic and foreign publications. E.Z. Godina is the author and co-author of a numerous textbooks for students. Under her supervision, 11 PhD dissertations were successfully defended.

E.Z. Godina has led and participated in many research projects, including international ones. She participated in the scientific program of the Institute of Humanity at Moscow State University, marking the 300th anniversary of M. V. Lomonosov; she organized and led an expedition to conduct a comprehensive anthropological study of the population of the Arkhangelsk Region; she is a participant in the “Depository” and “Leading Scientific Schools of Moscow State University” programs, and a co-author of the project “Development of Methodology for Population-Based Screening of Physical Development, Health Status, and Nutrition of the Russian Population Using Big Data Analytics.”

For nearly seven decades, Elena Zinovievna's life has been closely tied to Moscow University. In 1963, she graduated from the Faculty of Biology and Soil Science at Moscow State University, majoring in anthropology. In 1980, she successfully defended her PhD dissertation entitled “Morphological Features and Some Patterns of Growth Processes in Children and Adolescents in the High-Altitude Regions of Kyrgyzstan,” and later her doctoral dissertation on the topic “Dynamics of Human Growth and Development: Spatial and Temporal Aspects” (2001). In 2003, she received the title of senior researcher at the Moscow State University Research Institute and Museum of Anthropology, and then the title of professor (2005). E.Z. Godina is an Honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Honorary Doctor of the Mongolian National Institute of Physical Culture, member of the Academic Council of the Moscow State University Research Institute and Museum of Anthropology, member of the Dissertation Council of Moscow State University.031.1 in the specialty 3.3.1 "Anatomy and Anthropology (biological sciences)", Deputy editor-in-chief of the journal "Lomonosov Journal of Anthropology", member of the editorial board of a number of domestic and foreign periodicals.

Since the early 1980s, E.Z. Godina has successfully taught specialized courses not only at the Department of Anthropology of the Faculty of Biology, but also in other departments of Moscow State University. She taught courses in anthropology at the Faculty of Fundamental Medicine, the Faculty of Psychology, and the Faculty of Regional Studies for students of the Russian-American College “MSU – University of Den-

ver” in English, including “Human Auxology” and “Age and Population Anthropology” (in English), as well as at the MSU-PPI University in Shenzhen.

E.Z. Godina has awards and certificates from the Ministry of Education and Moscow University such as Distinguished Researcher at Moscow State University (2009), Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation. She awarded the Friendship Medal of the Republic of Mongolia and the Pyotr Lesgaft Medal by the Ministry of Sport of the Russian Federation as well. For her active scientific, pedagogical and public activities, and in connection with her anniversary, the rector of Moscow University expressed gratitude to Elena Zinovievna Godina, wishing her good health and new large-scale projects.

Anthropologists at Moscow University congratulate Elena Zinovievna on her anniversary! Dear Elena Zinovievna! You are an example of how the wisdom of a scientist and the charm of a beautiful woman can be harmoniously combined. Your lectures and presentations are memorable for their depth and originality, and your demeanor is marked by grace and dignity. You know how to be demanding in your approach to science and gentle with people. We sincerely wish you that the sparkle in your eyes never fades, that spring reigns in your soul, and that your health remains strong.

Editorial

For citation: Editorial Article. To the Anniversary of Elena Godina. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 209-212. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-16>